



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA
BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES
DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
TECNOLOGÍA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO

Alumno: Jorge Aguirre Esarte

Tutor: Víctor Aceña Laparra

Pamplona, Noviembre de 2011



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIONES

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA
BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES
DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
TECNOLOGÍA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO

1. MEMORIA

Alumno: Jorge Aguirre Esarte

Tutor: Víctor Aceña Laparra

Pamplona, Noviembre de 2011

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	3
1.1. AGENTES	3
1.2. INFORMACIÓN PREVIA	3
1.2.1. OBJETO DEL PROYECTO	3
1.2.2. UBICACIÓN	4
1.2.3. DATOS DE PARTIDA	4
1.2.4. PLANEAMIENTO VIGENTE	4
1.2.5. NORMATIVA DE APLICACIÓN	4
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	5
1.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES	5
1.3.1.1. DESCRIPCIÓN DEL LOCAL	5
1.3.1.2. OBJETIVO DE ACTUACIÓN	6
1.3.2. FASES DE ACTUACIÓN	6
1.3.2.1. FASE 1: ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	6
1.3.2.1.1. ESPECIFICACIONES DEL PROCESO DE SECADO	6
1.3.2.1.1.1. ESPESOR DE CAPA DE PINTURA	6
1.3.2.1.1.2. HUMEDAD INICIAL DE LA PINTURA Y HUMEDAD FINAL DESEADA	7
1.3.2.1.1.3. RANGO DE TEMPERATURAS, HUMEDAD Y CAUDAL DE AIRE DE SECADO	7
1.3.2.1.1.4. CONDICIONES AMBIENTALES	7
1.3.2.1.2. ESPECIFICACIONES DEL TUNEL DE SECADO	7
1.3.2.1.2.1. LUGAR DE UBICACIÓN	7
1.3.2.1.2.2. DISPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN DEL AIRE	7
1.3.2.1.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMATIZADOR	8
1.3.2.1.2.4. VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN	8
1.3.2.2. FASE 2: CARACTERIZACIÓN DEL SECADO	8
1.3.2.3. FASE 3: DISEÑO DEL TÚNEL	12
1.3.2.3.1. DEFINICIÓN DEL MODELO	12
1.3.2.3.2. DISEÑO	13
1.3.2.4. FASE 4: CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL	14

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	15
2.1. ESTRUCTURA	15
2.2. CERRAMIENTO EXTERIOR	15
2.3. CERRAMIENTO INTERIOR	16
3. ETAPAS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN	16
4. CONCLUSIÓN	17
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	17
6. BIBLIOGRAFÍA	18
 ANEXO 1: PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS	 20

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. AUTOR DEL PROYECTO.

El autor del presente proyecto es el estudiante de Ingeniería Técnica Industrial Mecánica, Jorge Aguirre Esarte

1.2. INFORMACIÓN PREVIA.

1.2.1 OBJETO DEL PROYECTO.

El proyecto surge de la necesidad de que la empresa Magotteaux Navarra en su política de mejora medioambiental plantea el paso de pintura base alcohol a base agua. El empleo de esta nueva pintura implica que su secado no es tan rápido como el de base alcohol lo que trae consigo un retraso en el proceso productivo.

Con el fin de evitar tal retraso se plantea la incorporación de un túnel de secado por convección en la línea que permita acelerar el secado.

El objetivo general de la actuación es diseñar un túnel de secado en línea que permita acelerar el secado de moldes pintados al agua. Actualmente se pinta con pintura al alcohol y el secado es por convección natural y evaporación del alcohol dejando los moldes a la intemperie y por combustión del alcohol. Este proceso actual es muy rápido dadas las características del alcohol pero no así para la pintura en base agua la cual precisa de un sistema de convección forzada. La aceleración del secado pasa por la determinación del comportamiento de la pintura ante variables fundamentales del secado por convección: temperatura, caudal y humedad. Por lo tanto el primer paso es determinar este comportamiento del producto (molde) ante variaciones de temperatura, caudal y/o humedad “Curva de secado”.

El proyecto se centra fundamentalmente en el diseño del túnel desde el punto de vista estructural teniendo en cuenta el correcto direccionamiento del flujo de aire y con las condiciones de humedad y temperatura adecuado según la curva de secado.

También se aportará la documentación necesaria de índole técnica y económica, que en el caso de una hipotética ejecución, permita el desarrollo de ésta de manera correcta cumpliendo siempre tanto la normativa oficial.

1.2.2 UBICACIÓN.

El túnel se ubicará en el interior de una nave ya existente situada en la calle Bentalde nº 4 de Urdiain. La situación exacta se detalla de manera más concreta en el plano de emplazamiento.

La topografía de la parcela es prácticamente plana. La superficie total del solar es de 6700m²

Superficie de la nave: 3116 m²

Superficie del túnel: 49,45 m²

1.2.3 DATOS DE PARTIDA.

Para la realización del presente proyecto se parte de la siguiente información:

1.3 Necesidades generales de la empresa.

1.4 Maquinaria necesaria para el desarrollo de la actividad.

1.5 Tipo de suelo o tensión del terreno.

1.2.4 PLANEAMIENTO VIGENTE.

Al ser una obra que se realizara en el interior de una nave ya existente no tiene que cumplir la normativa urbanística vigente en Urdiain.

1.2.5 NORMATIVA.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Documento Básico Acciones en la Edificación CTE-DB-AE

Para la realización de los cálculos de los diversos elementos estructurales fue necesaria la consulta del CTE-DB-AE, ya que en el se especifican todas las acciones a tener en cuenta para que la estructura esté dentro de la seguridad. A la hora de realizar los cálculos por ordenador y de crear las diferentes hipótesis de cargas a las que la estructura iba a estar sometida (hipótesis de peso propio, sobrecargas,...) se tuvo muy presente lo que la citada norma establece.

Documento Básico Acero CTE-DB-A

En este documento se exponen las diferentes consideraciones a tener en cuenta cuando, como en este caso, se desarrollan edificios con estructuras metálicas. Se tuvieron en cuenta las directrices de esta norma sobre las uniones soldadas.

Documento Básico Seguridad Estructural CTE-DB-SE

En esta norma aparecen reflejados aspectos muy importantes del proyecto como pueden ser los diferentes coeficientes a emplear a la hora de calcular o las características que deben de tener la memoria o pliego de condiciones. Se ha tenido en cuenta conjuntamente al resto de documentos.

Documento Básico Seguridad en caso de Incendio CTE-DB-SI

Para las medidas de seguridad en caso de incendio, se han seguido las prescripciones dictadas por esta norma junto con el R.D. 2267/2004.

- REALES DECRETOS

R.D. 2267/2004 Reglamento de Seguridad de Protección contra Incendios en Edificio Industriales.

La protección contra incendios se ha basado en el cumplimiento de los diferentes artículos que conforman este Real Decreto conjuntamente con el CTE-DB-SI.

R.D. 1627/1997 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud.

En ella se establecen las bases para la prevención de riesgos e higiene.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES.

1.3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL LOCAL.

Se pretende construir en el interior de una nave un túnel de secado de moldes de fundición, este túnel ocupara una parte muy pequeña del total de nave.

El resto de la nave esta destinado a la producción y a los diferentes tratamientos que reciben los productos que se fabrican.

1.3.1.2 OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN.

El objetivo general de la actuación es diseñar un túnel de secado en línea que permita acelerar el secado de moldes pintados al agua. Actualmente se pinta con pintura al alcohol y el secado es simplemente por convección natural y evaporación del alcohol dejando los moldes a la intemperie. Este proceso actual es muy rápido dadas las características del alcohol pero no así para la pintura en base agua, la cual precisa de un sistema de convección forzada. La aceleración del secado pasa por la determinación del comportamiento de la pintura ante variables fundamentales del secado por convección: temperatura, caudal y humedad. Por lo tanto el primer paso es determinar el comportamiento del producto (molde) ante variaciones de temperatura, caudal y/o humedad “Curva de secado”.

El proyecto se centra fundamentalmente en el diseño del túnel desde el punto de vista del correcto direccionamiento del flujo de aire y con las condiciones de humedad y temperatura adecuado según la curva de secado

El equipo de tratamiento de aire será elegido dentro de los existentes en el mercado en función de las necesidades que deriven del diseño del túnel.

1.3.2 FASES DE ACTUACIÓN.

1.3.2.1 FASE 1: ESPECIFICACIONES DE DISEÑO.

En esta primera fase se recogerán el conjunto de especificaciones de diseño que establecen el marco de trabajo del proyecto. Este conjunto de especificaciones se dividen en dos grupos en función de a que hacen referencia tal y como se muestra a continuación.

1.3.2.1.1 ESPECIFICACIONES DEL PROCESO DE SECADO:

Estas hacen referencia al producto (moldes pintados) como tal y recoge el rango del valor de las variables íntimamente ligadas al producto. Variables que en definitiva marcan la cinética de secado.

1.3.2.1.1.1 ESPESOR DE CAPA DE PINTURA.

Esta es una variable de suma importancia ya que a mayor espesor mayor es la cantidad de agua retenida y por consiguiente a eliminar. Así a mayor espesor mayor dificultad encuentra el agua en las capas mas internas (junto al material base del molde)

para desplazarse al exterior (eliminación). Este hecho determina claramente la forma de la curva de secado, es decir, que presente una mayor o menor velocidad de secado

1.3.2.1.1.2 HUMEDAD INICIAL DE LA PINTURA Y HUMEDAD FINAL DESEADA.

Estas variables establecen la cantidad de agua a eliminar lo que para una curva de secado dada establece el tiempo de secado para esas condiciones.

1.3.2.1.1.3 RANGO DE TEMPERATURAS, HUMEDAD Y CAUDAL DE AIRE DE SECADO.

La cinética de secado depende en gran medida de la temperatura del aire empleado para secar así como del caudal o velocidad del aire incidente en el molde o producto y su humedad. Estas son variables que establecen o determinan la forma de la curva de secado del producto.

1.3.2.1.1.4 CONDICIONES AMBIENTALES.

Se define el rango de temperaturas ambientales que se pueden dar en el interior de la planta. Con ello se establecen las pérdidas térmicas máximas a través del túnel y por consiguiente el dimensionado del calorifugado.

1.3.2.1.2 ESPECIFICACIONES DEL TUNEL DE SECADO:

En este campo se recogen el conjunto de especificaciones referentes expresamente al túnel de secado, tales como:

1.3.2.1.2.1 LUGAR DE UBICACIÓN.

Con ello se tiene establecido el hueco en el cual ha de tener cabida el túnel, dimensiones externas máximas (ver plano de emplazamiento).

1.3.2.1.2.2 DISPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN DEL AIRE.

Es preciso establecer un plano de composición del lugar donde se establezca la posición del climatizador respecto a la posición del túnel. Esto determina las conducciones que serán necesarias para llevar el aire al túnel con la consiguiente pérdida de carga y distribución del flujo.

1.3.2.1.2.3 CARACTERISTICAS DEL CLIMATIZADOR.

Los caudales máximos deben ser capaces de generar las condiciones de humedad y temperatura necesarias en cada momento. Esto da idea de las condiciones máximas para el acondicionamiento del aire actualmente alcanzables y por consiguiente las condiciones de secado.

1.3.2.1.2.4 VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN.

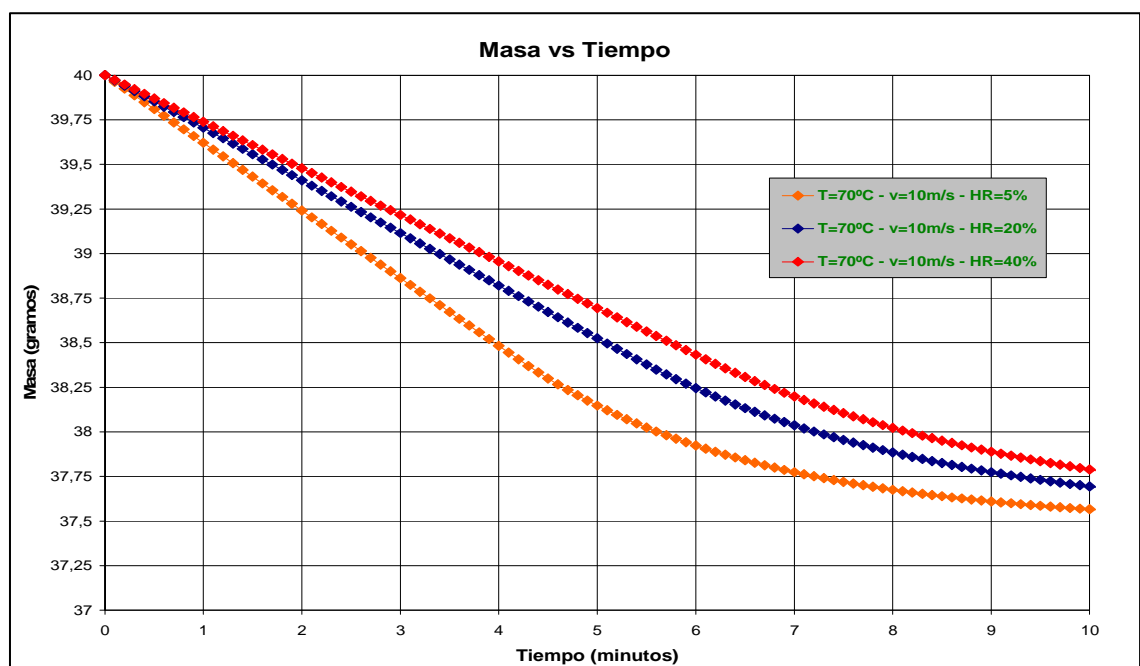
Establecida esta velocidad y en función de los parámetros de secado se define el tiempo mínimo de residencia del molde en el túnel de secado para alcanzar el grado de secado establecido. Con este parámetro y teniendo en cuenta el espacio de ubicación se tiene ya un dato fundamental en el diseño del túnel y es el numero de líneas de transporte que son necesarias en el interior del túnel y longitud de éste.

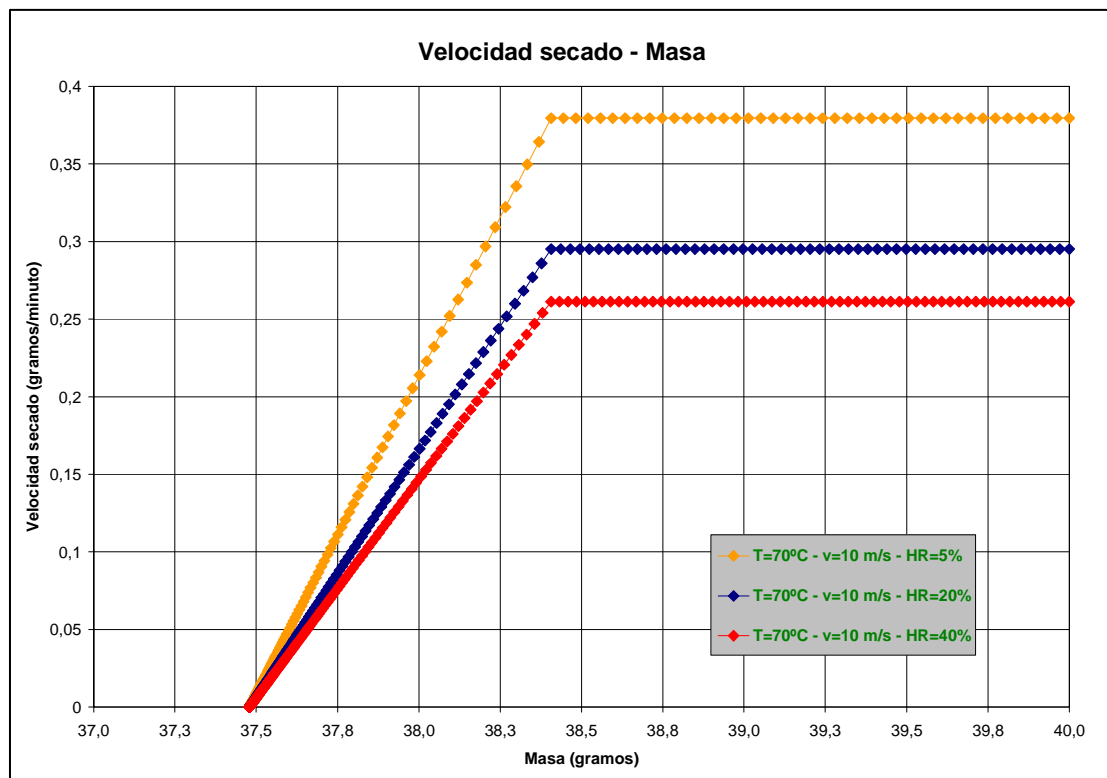
1.3.2.2 FASE 2: CARACTERIZACIÓN DEL SECADO.

El proceso de secado por convección depende de las propiedades del aire de secado empleado, es decir, temperatura, humedad y velocidad. Es preciso, puesto que para cada producto esta ley o curva es diferente, establecer primero esta curva.

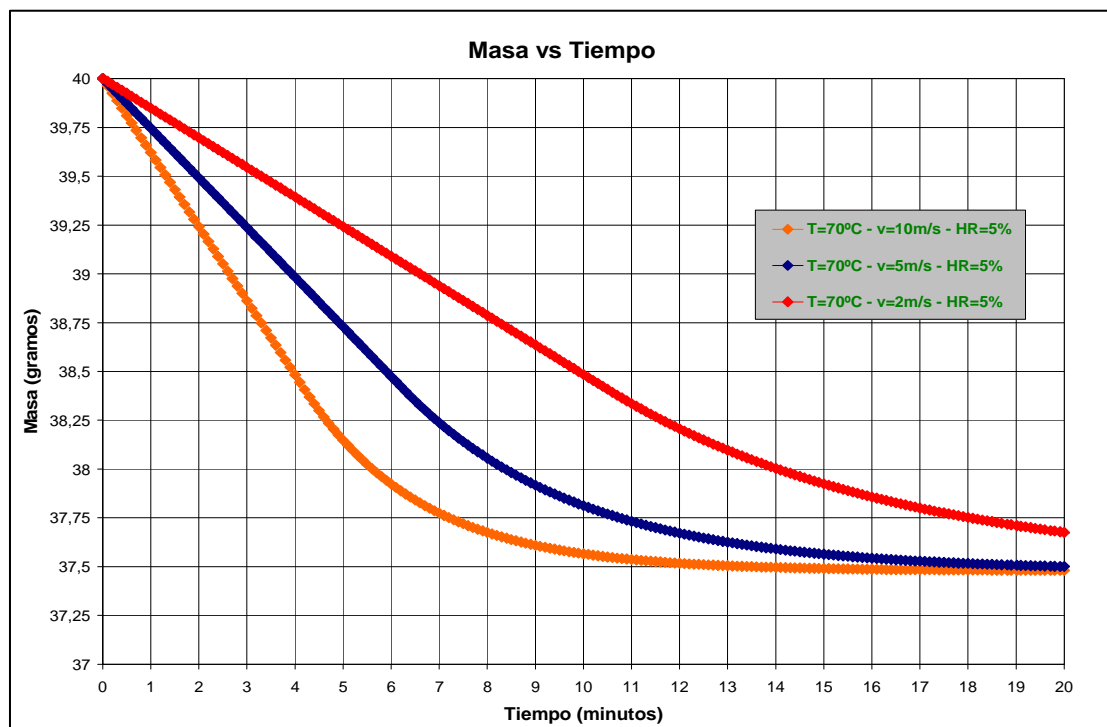
Teniendo en cuenta que los datos iniciales son 35gr de masa del molde y 5gr de masa de pintura procedemos a simular las curvas de secado, dependiendo del parámetro que varíe, las curvas tomaran las siguientes formas:

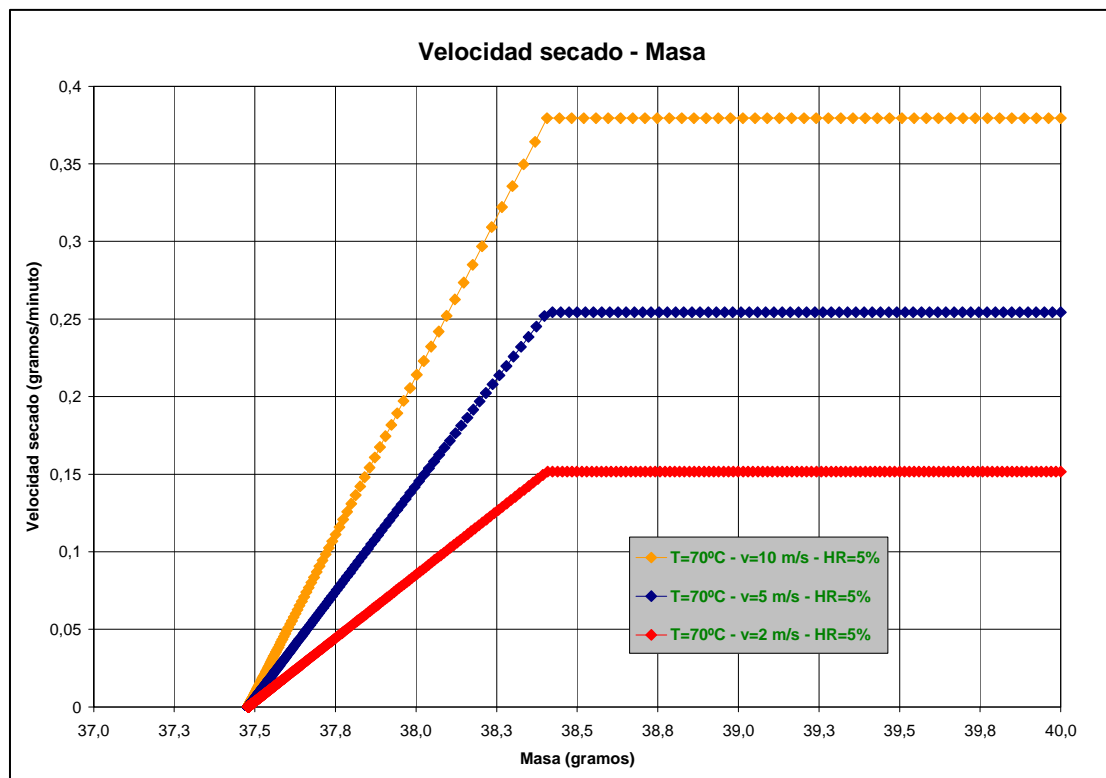
-Curvas para distintas humedades



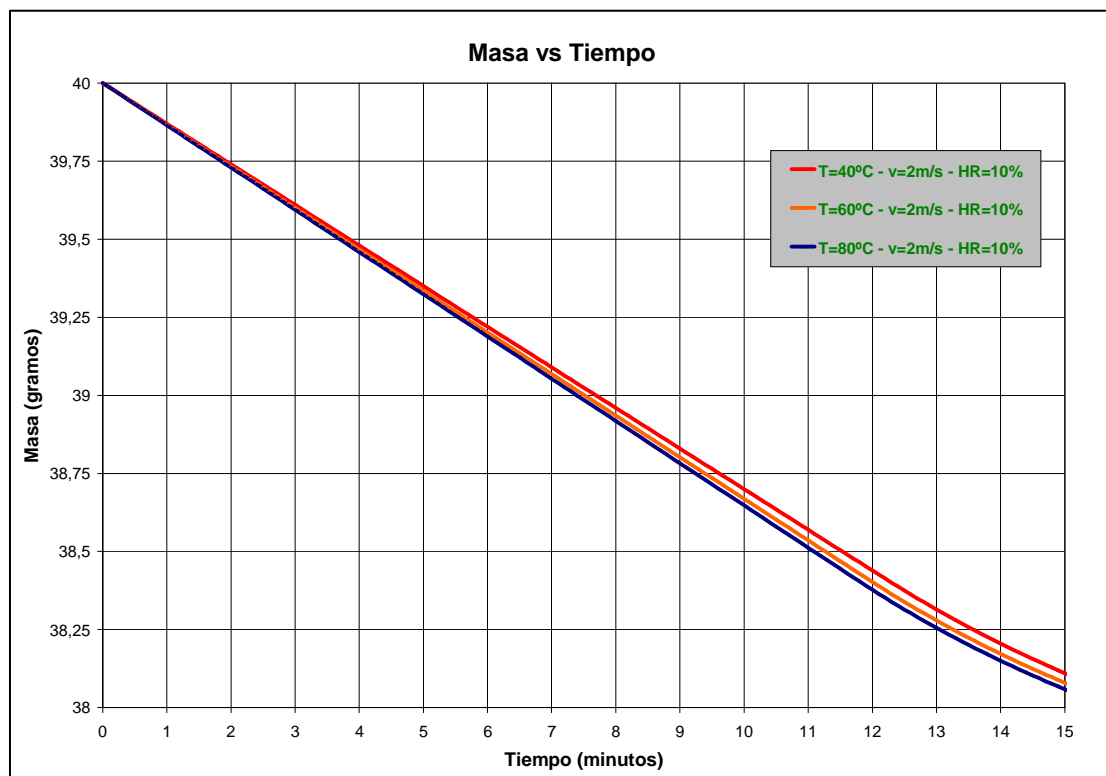


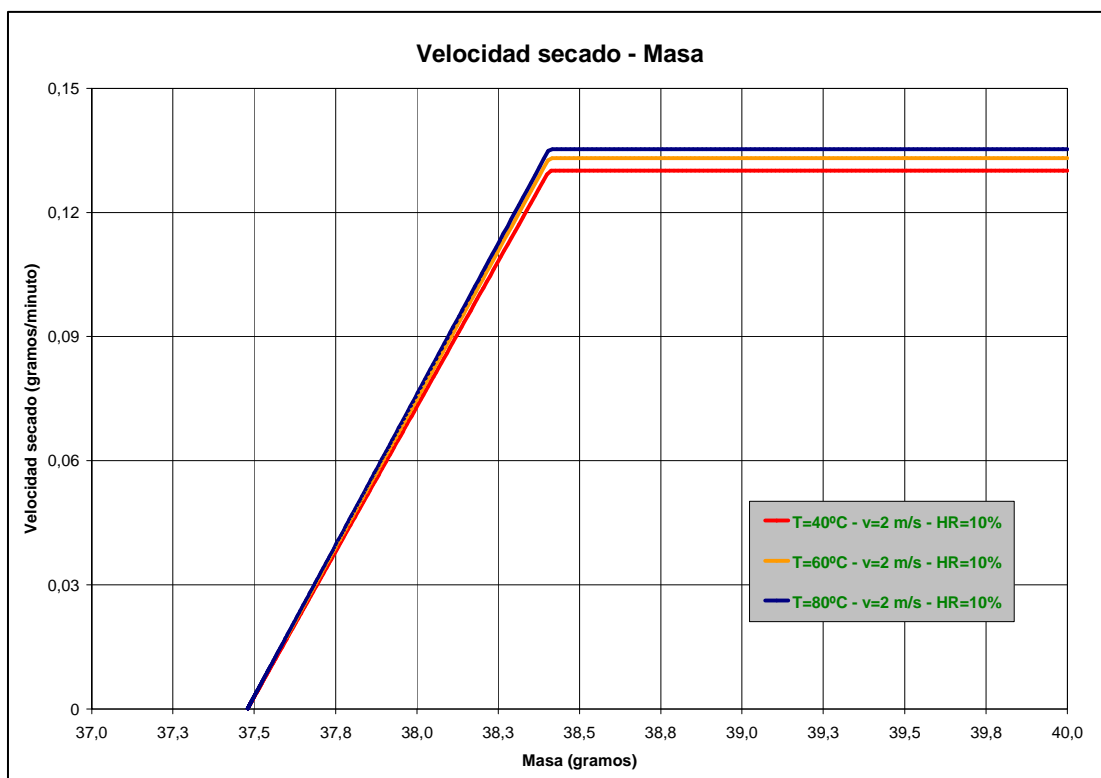
-Curvas para distintas velocidades:





-Curvas para distintas temperaturas:





Como primer paso para establecer la “Curva de Secado” se establece el espesor de pintura medio aplicado sobre el molde y para el cual es válida la curva de secado obtenida, en nuestro caso el espesor estará entre 100-125 μm .

Decir tiene que el espesor de pintura tiene un gran interés en lo que al secado se refiere por dos cuestiones:

- Una y muy obvia es que a mayor espesor de pintura e igual grado de humedad mayor es la cantidad de agua a eliminar y por tanto mayor esfuerzo de secado.
- La segunda y no tan evidente, es que a mayor espesor menor es la penetrabilidad de la pintura al fluir el agua y por tanto el agua retenida en la parte más interna de la pintura experimenta una mayor resistencia a fluir hacia el exterior y su posterior eliminación.

Estos son aspectos determinantes del secado de la pintura en el molde y por tanto de obligado conocimiento. Debido a la complejidad de la cinética de secado (muchos parámetros en juego) la determinación de esta curva se lleva a cabo de manera experimental en bancos de ensayo establecidos para ello.

Cualquier exceso de espesor de pintura por encima del valor para el cual se establecen las curvas de secado trae consigo un secado no conforme (exceso de humedad en el molde) y que no será achacable a un mal diseño del túnel si bien a un cambio de

especificaciones del producto, fuera de las establecidas en el proyecto. Por consiguiente este será un parámetro que deberá controlarse con sumo cuidado en el proceso de producción.

1.3.2.3 FASE 3: DISEÑO DEL TÚNEL.

En esta fase se lleva a cabo la tarea propiamente de definición del túnel de secado.

En elle se busca definir la geometría del túnel que permita un secado que cumpla con las especificaciones establecidas. El proceso de diseño del túnel se lleva a cabo con las técnicas avanzadas de modelado computacional que permite obtener un prototipo de túnel funcionando como si de uno real se tratara. Estas técnicas permiten ahorrar tiempo y coste ya que no es preciso la construcción física del túnel y permite visualizar cual es el comportamiento del aire en el interior del túnel en función de la geometría del mismo y la disposición de los moldes en su interior.

Una vez que se tiene el modelo definido, es sencillo realizar sobre el todas aquellas modificaciones que se consideren beneficiosas y posteriormente comprobar el efecto de ellas en el campo del flujo de aire y temperaturas.

Con la técnica de modelado virtual se establece el campo de velocidades del aire, temperatura y humedad en cualquier punto del interior del túnel y comprobar como esto afecta al grado de secado que el molde experimenta a lo largo de su recorrido por el túnel.

Así mismo se establecen las eficiencias tanto de secado como energéticas de diseño, es decir, se establecen con un bajo coste estrategias de ahorro de energía, muy útiles en sistemas de esta índole, sin perjuicio del secado. Todo esto se lleva a cabo en función de las características del proceso, productos, medios y exigencias del mercado.

A raíz de lo anterior el diseño se divide en dos tareas:

1.3.2.3.1 DEFINICIÓN DEL MODELO.

En esta tarea se lleva a cabo la construcción del modelo computacional básico del túnel, (primer boceto). La realización del mismo pasa por:

- Generación de un CAD tridimensional del túnel, y con el ver la primera apariencia real del túnel y comprobar alguna incongruencia física o geométrica del mismo. Para ello se emplea un CAD 3D que permita la generación rápida del túnel y que permita la extrapolación de la misma a herramientas de mallado o discretización.
- Tras comprobar la adecuación de la geometría ésta es exportada a un formato legible por herramientas de mallado. Una vez leído por un software específico en el cual se lleva la tarea de adecuación de la geometría esta adecuación consiste en:

- Determinación del dominio de trabajo, esto implica la definición de la zona fluida y no sólida del túnel.
 - Suavización de la geometría. Lo que implica la eliminación de zonas de no influencia y la convergencia de superficies (superficies mas regulares).
 - Discretización o mallado. Una vez se tiene el volumen de fluido propiamente determinado se lleva a cabo la tarea de discretización o división del dominio en volúmenes diferenciales sobre los cuales se resuelve el modelo matemático del problema.
- Una vez se tenga la discretización, el siguiente paso es el establecimiento del modelo matemático que rige el modelo de secado. Modelo que tiene en cuenta la ley de conservación de masa, ley de transporte de especies, ley de secado propia del producto, ley de conservación del momento, y ley de conservación de la energía.

Una mala definición del modelo matemático del secado puede resultar en un modelo computacional que se aleje mucho del fenómeno real, de ahí la importancia de una buena definición del modelo.

1.3.2.3.2 DISEÑO.

Una vez se tiene el modelo base, se lleva a cabo la tarea de diseño propiamente dicha en la cual se establecen criterios marcados por las especificaciones a cumplir. En esta etapa se busca establecer un flujo de aire en el interior del túnel que satisfaga las especificaciones de secado. Muchos son los parámetros que determinan este direccionamiento:

- Las bocas de entrada de aire al túnel. Presencia de algún tipo de difusor y como debe ser éste para conseguir el perfil de velocidades más interesante.
- Sistema de extracción del aire una vez este ha realizado su cometido.
- Volumen de la cámara del túnel.
- Aislamiento térmico del túnel.
- Cerramiento de las bocas de entrada y salida del túnel.

El análisis de todos y cada uno de estos parámetros se realizarán sobre el modelo computacional el cual irá cambiando en su aspecto físico a medida que se incorporen especificaciones en los parámetros anteriormente citados y siempre y cuando sea para bien.

Una vez finalizada esta etapa se cuenta con un diseño que satisface las especificaciones establecidas para ello. Se tiene un diseño en el que se establecen las dimensiones globales y más significativas en cuanto al comportamiento fluido-térmico del túnel.

1.3.2.4 FASE 4: CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL.

Se presenta un diseño global del túnel en el que se conocen las dimensiones de aquellos aspectos determinantes del comportamiento fluido-térmico del túnel.

La construcción del túnel la llevara a cabo una empresa subcontratada para tal efecto.

En esta fase se realizaran las tareas de:

- Apoyo técnico en lo que a tareas de construcción se refiere, en la cual se responderá a todas aquellas cuestiones referentes al diseño que el constructor pudiera tener.
- Seguimiento en cuanto al cumplimiento de los parámetros fundamentales del diseño tales como: difusores de las bocas, extractores, correcta colocación de los paneles de cierre, etc.
- Asesoramiento del trabajo desarrollado en la etapa de diseño al constructor.
- Validación del cumplimiento de las directrices marcadas en la fase de diseño, según especificaciones.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

2.1. ESTRUCTURA.

La estructura de la nave estará compuesta por una estructura aporticada recta compuesta por dos pilares y un dintel dispuesto perpendicularmente entre los dos postes, (ver documento planos).

El pórtico estará fabricado por perfiles laminados en frío de acero, en acero normalizado S 275 JR. Los pilares serán perfiles laminados cuadrados de 100x100x4, igual que los dinteles, además los pórticos irán unidos entre si por los mismos perfiles cuadrados que lleva el dintel.

La estructura del túnel llevará en su parte superior unos perfiles cuadrados de 100x50x4 que irán soldados a los perfiles de 100x100x4 y que servirán de soporte para los ventiladores que posteriormente llevará para soplar el aire, (ver documento planos).

La estructura del túnel se completa con las placas de anclaje, que serán unas orejetas de 100x100x15 con un agujero de 16mm de diámetro que irán soldadas en los extremos de los tres módulos que componen el túnel, y que se anclaran al suelo mediante unos Spids de diámetro 14x160 mm.

Todos los perfiles estarán recubiertos de 2 manos de pintura de minio de plomo.

2.2. CERRAMIENTOS EXTERIOR.

El cerramiento exterior será de panel metálico autoportante aislado en lana de roca, este tipo de panel se destina para lugares que requieren elevadas prestaciones de fono absorbencia, prestaciones de resistencia al fuego y fono aislamiento.

El panel “Hipertec” se compone de de una chapa micronervada y una chapa plana y perforada con una capa de aislante en lana de roca interpuesta. La lana de roca, dispuesta ortogonalmente respecto al plano de las chapas, se coloca en listones de juntas alternadas longitudinalmente y compactadas transversalmente que hacen perfectamente monolítico el panel.

El panel elegido para el túnel es el de 80mm de espesor que cumple con las especificaciones técnicas requeridas.

A continuación la tabla de características del panel:

S mm	K		Peso panel kg/m ² 0,5+0,5	Grupo color chapa exterior														
	Kcal m ² h °C	Watt m ² °C			p = (da N/m ²)	40	60	80	100	120	150	40	60	80	100	120	150	
50	0,65	0,75	14,37	I	I =	2,30	1,95	1,75	1,60	1,50	1,30	2,60	2,10	1,80	1,65	1,45	1,30	
80	0,42	0,49	17,37	I	I =	2,85	2,50	2,20	2,05	1,90	1,70	3,20	2,55	2,25	2,05	1,90	1,70	
100	0,34	0,40	19,37	I	I =	3,25	2,75	2,50	2,30	2,15	1,90	3,55	3,00	2,55	2,25	2,00	1,85	

Coeficientes térmicos (LR d 120 kg/m ³)			
Espeor panel en mm	50	80	100
Transmisión térmica K en W/m ² .K	0,655	0,430	0,350
Resistencia térmica R en m ² .K/W	1,527	2,327	2,860

2.3. CERRAMIENTOS INTERIOR.

El panel elegido para el interior del túnel será el mismo que hemos escogido para la parte exterior porque cumple con todas las especificaciones técnicas.

3. ETAPAS Y PLAZOS DE EJECUCIÓN.

1.-Se facilitarán a la empresa elegida para realizar la estructura del túnel de secado planos con las diferentes dimensiones de la misma para que faciliten presupuesto desglosado de la misma incluyendo las diferentes partes que la formarían, mano de obra, transporte, etc.

2.-Una vez visto el presupuesto por la propiedad, esta podrá dar su conformidad para, en ese caso, comunicárselo a la empresa, la cual facilitará los diferentes plazos de entrega para el montaje de la estructura.

3.- Montaje de la estructura.

4.- Montaje de cerramientos.

GRAFICO GANT

MESES					
FASES	1	2	3	4	5
Fase 1: Especificaciones					
Fase 2: Caracterización del secado					
Fase 3: Diseño túnel					
Fase 4: Soporte construcción túnel					

4. CONCLUSIÓN.

Con lo anteriormente expuesto y el resto de documentos que integran este proyecto queda definida la construcción a realizar.

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
1	ESTRUCTURA METALICA	10851,73 €
2	CERRAMIENTOS	10180,88 €
3	PINTURA	561,60 €
4	TORNILLERIA	19,44 €
	13% GASTOS GENERALES	2809,77 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	1296,82 €
	SUMA	25720,24 €
	18% I.V.A.	4629,64 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	30349,88 €
	TOTAL	30349,88 €

El presupuesto de Ejecución por contrata asciende a **TREINTAMIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS DE EURO.**

4. BIBLIOGRAFÍA

4.1. LIBROS

“RESISTENCIA DE MATERIALES”

Luis Ortiz Berrocal
Edita: McGRAW-HILL
Año: 2002.

“ESTRUCTURAS METÁLICAS”

Daniel Narro Bañales
Edita: Universidad Pública de Navarra.
Año: 2004.

“CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL”

Daniel Narro Bañales
Edita: Universidad Pública de Navarra.
Año: 2004.

“HORMIGÓN ARMADO”

P. Jiménez Montoya
A. García Messeguer
F. Moran Cabre
Edita: Gustavo Gili S.A.
Año: 1991.

“TEORÍA DE ESTRUCTURAS”

Jesús Zurita Gabasa
Edita: Universidad Pública de Navarra

4.2. APUNTES

“ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES” 2º I.T.I. Mecánica, José Javier Lumbreras Azanza.

"TEORÍA DE ESTRUCTURAS" 3º I.T.I. Mecánica, Daniel Narro Bañares y José Javier Lumbreras Azanza.

“EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR” 1º I.T.I. Mecánica, Pedro Gonzaga Vélez y Lázaro Gimena.

4.3. PUBLICACIONES Y CATÁLOGOS

PRONTUARIOS ENSIDESA
CATÁLOGO PANEL NERVADO PERFRISA

Pamplona, Noviembre de 2011

Firmado

JORGE AGUIRRE ESARTE
Ingeniero Técnico Industrial.

ANEXO 1: PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE INCENDIO

1. OBJETO.

Establecer y definir las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento en la protección contra incendios.

2. CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RESPECTO A SU ENTORNO.

Al tratarse de una construcción en el interior de una nave ya existente se considera como una maquina más en el conjunto de la empresa.

Se considera que es tipo E. El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede tener en cuenta más del 50 % de la superficie ocupada. Por lo tanto se considera un área de incendio abierta, definida solamente por su perímetro.

3. NORMATIVA.

La Normativa que se tiene en cuenta para la protección de la nave industrial es el **Real Decreto 2267 / 2004, de 16 de Diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Además de cumplir, el CTE-DB-SI.

4. CÁLCULO DEL RIESGO INTRÍNSECO DEL LOCAL.

Para calcular el Riesgo Intrínseco del local se considera la cantidad de materia combustible que se puede almacenar en el interior de la nave, y teniendo en cuenta que las materias a manipular son metálicas, se consideran las siguientes cantidades de materias combustibles.

- Cartones, papeles, material de oficina y similar..... 25 m³ (R_a=Alto)
- Muebles de madera.....25m³ (R_a=Medio)
- Cartón ondulado.....19m³ (R_a=Medio)
- Pinturas, disolventes.....25m³ (R_a=Alto)
- Materiales combustibles varios (cables,
partes de aparatos electrónicos, accesorios).....43m³ (R_a=Alto)

Los materiales almacenados y piezas metálicas, acero, aluminio o vidrios tienen un grado de peligrosidad y riesgo de activación bajos atendiendo a un grado de combustibilidad de M0, se consideran como elementos que no arden a estos efectos.

Nivel de Riesgo Intrínseco.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} Ra \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Donde:

Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = Masa, en Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles)

q_i = Poder calorífico, en MJ/Kg o Mcal/Kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ra = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por 100 de la superficie del sector.

A = Superficie construida del sector de incendio, en m².

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad C_i , de cada combustible, pueden deducirse de tablas.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación Ra , pueden deducirse de la tablas.

Los valores del poder calorífico q_i , de cada combustible, pueden deducirse de la tablas.

$$Q_s = \frac{25 \times 311 \times 3 + 25 \times 192 \times 1.5 + 19 \times 311 \times 1.5 + 25 \times 598 \times 3 + 43 \times 1005 \times 3}{3316}$$

$$Q_s = 69,75 \text{ Mcal / m}^2$$

Con estas premisas el Local tiene un nivel de riesgo intrínseco **BAJO DE GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO.** (<200 Mcal/m²)

5. SECTORES DE INCENDIO.

La nave Industrial en su conjunto se considera un único sector de incendio:

Los cerramientos del local están formados por panel sándwich con una inflamabilidad M2.

La estructura metálica tendrá una estabilidad al fuego EF 30 mediante pinturas intumescentes.

Las paredes, puertas y techos tendrán una resistencia al fuego RF de 120 que garanticen la estanqueidad al paso de los gases.

6. ACCESIBILIDAD

La nave tanto en su fachada principal como en el resto de su perímetro dispone de un espacio suficiente para el posible uso de los vehículos del servicio contra incendios.

7. EVACUACIÓN.

El origen de evacuación considerando el punto más desfavorable es menor que 50 metros. Cumpliendo así el reglamento de seguridad e higiene.

Se disponen de puertas en ambas fachadas del edificio.

Hay instalado alumbrado de emergencia señalizando los recorridos de evacuación y proporcionando en estos recorridos una iluminación adecuada.

8. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.

Como elementos de lucha contra incendios se dispondrán de:

- BIEs.
- Extintores móviles.
- Sistemas de detección.

8.1. INSTALACIÓN DE BIES.

Se instalarán BIE de 25 mm de diámetro, con manguera semirígida de 20 m de longitud, alojadas en caja, con devanadera, llave de corte y manómetro.

Las condiciones de ubicación se fijan de forma que al menos una BIE se encuentre a menos de 5 metros de las puertas de acceso a la nave, que ningún punto del local esté a mayor distancia de 25 metros de una BIE y que la separación entre dos BIE sea inferior a 50 metros. Se colocarán a una altura de 1.5 metros.

Con tres BIE se cumplen las condiciones indicadas.

La acometida a la red municipal del polígono será de polietileno de alta densidad, al igual que el tramo entre BIE que discurre enterrado.

La derivación a BIE será de acero galvanizado de 1 1/2".

8.2. INSTALACIÓN DE EXTINTORES MÓVILES.

El criterio de ubicación de los extintores será tal que no se encuentre ningún punto del local a más de 15 metros de un extintor.

Se instalarán como mínimo los siguientes extintores.

- 1 extintor de CO₂ de 5 Kg. cerca del cuadro general eléctrico.
- Extintores eficacia 21 A – 113 B , polvo gas de 6 Kg. distribuidos por la zona de taller, vestuarios y oficinas.

Las instalaciones serán ejecutadas por una empresa autorizada y verificarán obligatoriamente las exigencias del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Real Decreto 1942 / 1993 de 5 de Noviembre, Real Decreto 2267 / 2004, de 16 de Diciembre y la Orden de 16 de abril de 1998 RCL1998 / 1071.

Los extintores serán homologados y se instalarán en lugares de fácil acceso y señalizados, instruyendo al personal en su manejo.

9. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

El alumbrado de emergencia será de tal naturaleza que permita, en caso de fallo del alumbrado general, la evacuación rápida y segura del personal hacia el exterior, proporcionando una iluminación de 5 lux de intensidad en las zonas de paso.

Estará formado por aparatos autónomos automáticos dotados de lámparas incandescentes o fluorescentes que utilizan suministro exterior a ellos para recargue de sus baterías.

Deberá poder funcionar como mínimo durante una hora proporcionando al menos una iluminación de 5 lux en los pasos principales.

Entrará en funcionamiento al producirse el fallo en el suministro eléctrico al alumbrado general o cuando la tensión de este descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS.

Como medidas preventivas se proponen:

- Reducir el almacenamiento de posibles materiales combustibles a los mínimos necesarios.
- Alejamiento de material combustible de los focos de calor.
- Establecer la prohibición de fumar.
- Formación de personal en primeros auxilios y prevención.
- Mantenimiento adecuado de instalaciones y maquinaria.
- Mantenimiento de una limpieza estricta de todo el local.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIONES

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA
BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES
DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
TECNOLOGÍA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO

2. CALCULOS

Alumno: Jorge Aguirre Esarte

Tutor: Víctor Aceña Laparra

Pamplona, Noviembre de 2011



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIONES

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA
BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES
DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
TECNOLOGÍA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO

3. PLANOS

Alumno: Jorge Aguirre Esarte

Tutor: Víctor Aceña Laparra

Pamplona, Noviembre de 2011

ÍNDICE

PLANO Nº 1: EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº 2: ESTRUCTURA MODULO 1.

PLANO Nº 3: ESTRUCTURA MODULO 2.

PLANO Nº 4: ESTRUCTURA MODULO 3.

PLANO Nº 5: ESTRUCTURA COMPLETA.

PLANO Nº 6: CERRAMIENTO TECHO PASILLO 2.

PLANO Nº 7: CERRAMIENTO SUELO.

PLANO Nº 8: CERRAMIENTO TECHO SUPERIOR.

PLANO Nº 9: CERRAMIENTO TECHO PASILLOS 1-3.

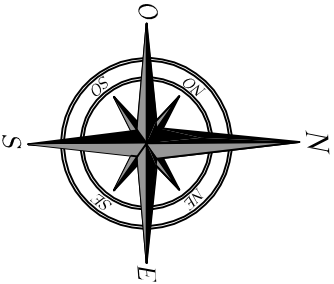
PLANO Nº 10: CERRAMIENTO LATERAL NORTE Y SUR.

PLANO Nº 11: CERRAMIENTO PARED INTERIOR.

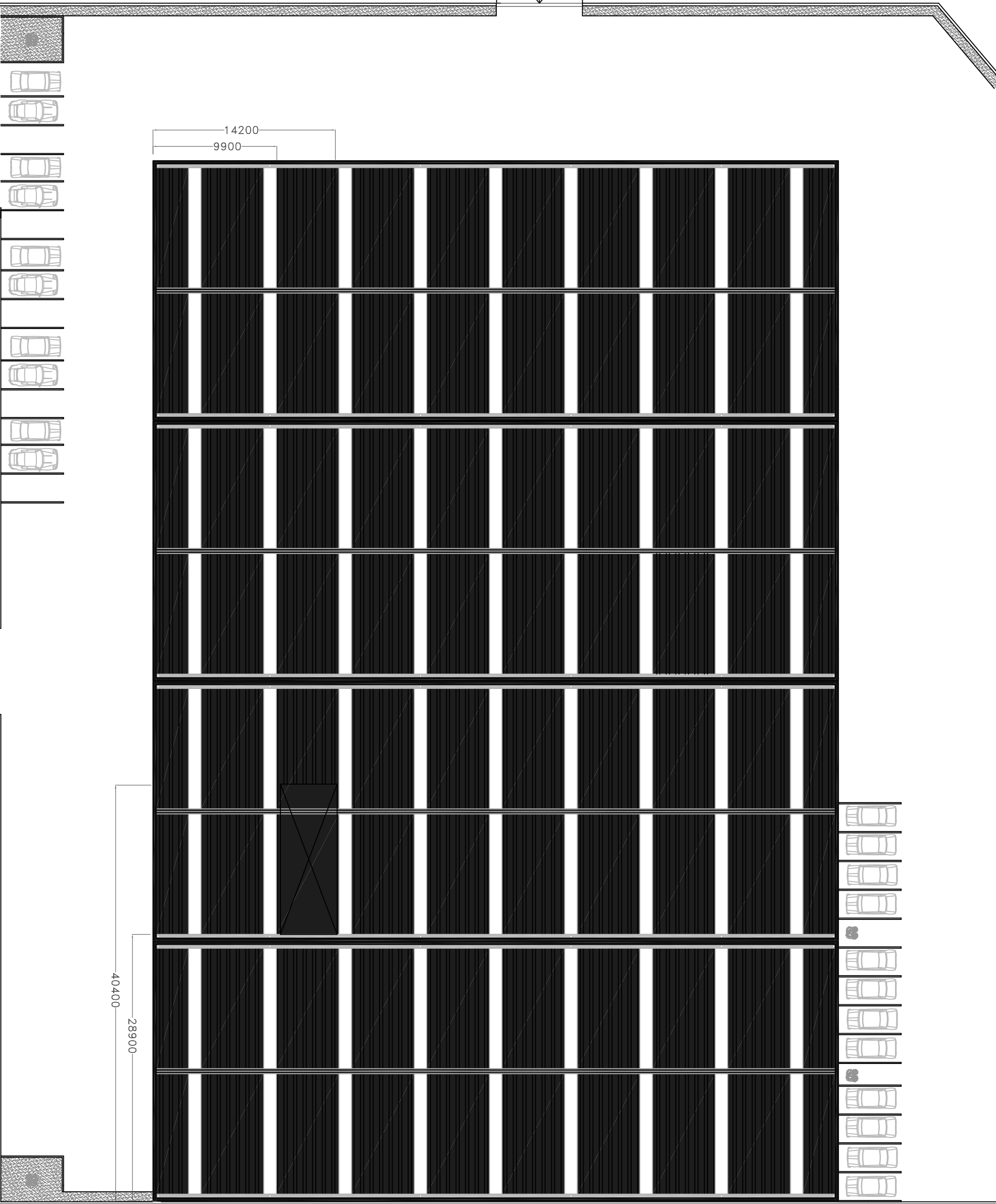
PLANO Nº 12: CERRAMIENTO LATERAL OESTE..

PLANO Nº 13: CERRAMIENTO LATERAL ESTE.

PLANO Nº 14: PUERTAS.



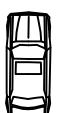
PUERTA ACCESO
PARCELA




PUERTA ACCESO
PARCELA

▷ A VITORIA

A PAMPLONA ▷





Universidad
Pública de Navarra
Universitat pública

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO TÉCNICO
INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA
MECANICA ENERGÉTICA Y DE
MATERIALES

PROYECTO:

SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL
POR PINTURA BASE AGUA EN EL
PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE
FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION
DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE
DESHIDRATADO

REALIZADO:

AGUIRRE ESARTE, JORGE

FIRMA:

PLANO:

EMPLAZAMIENTO

FECHA:

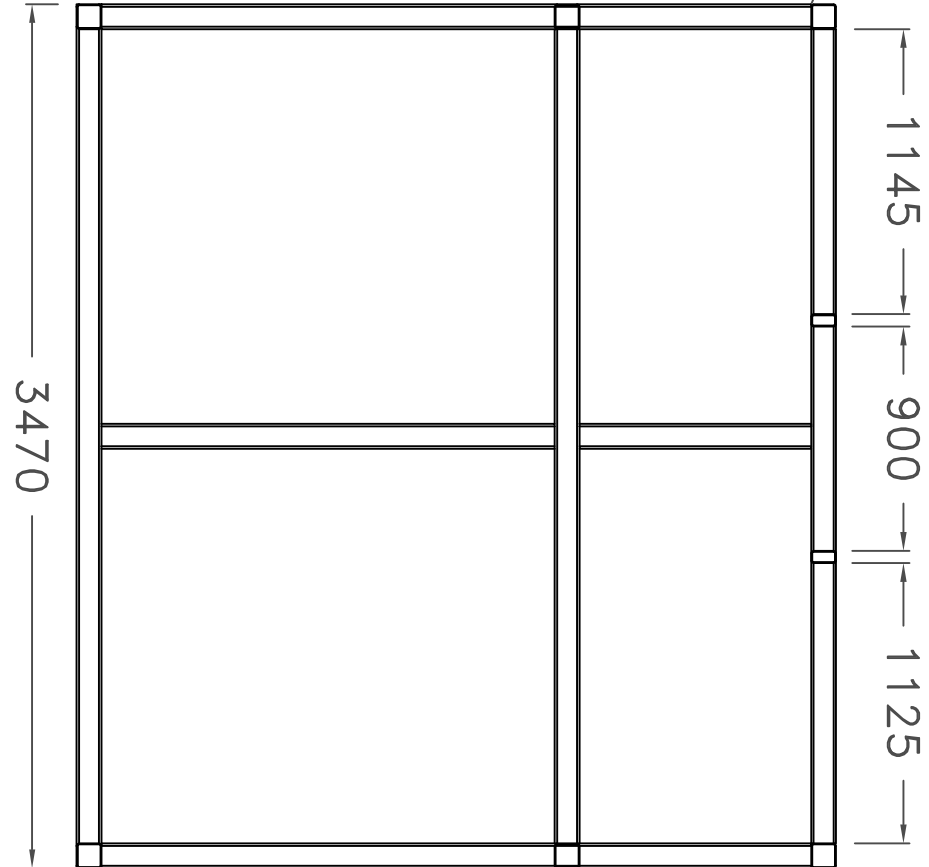
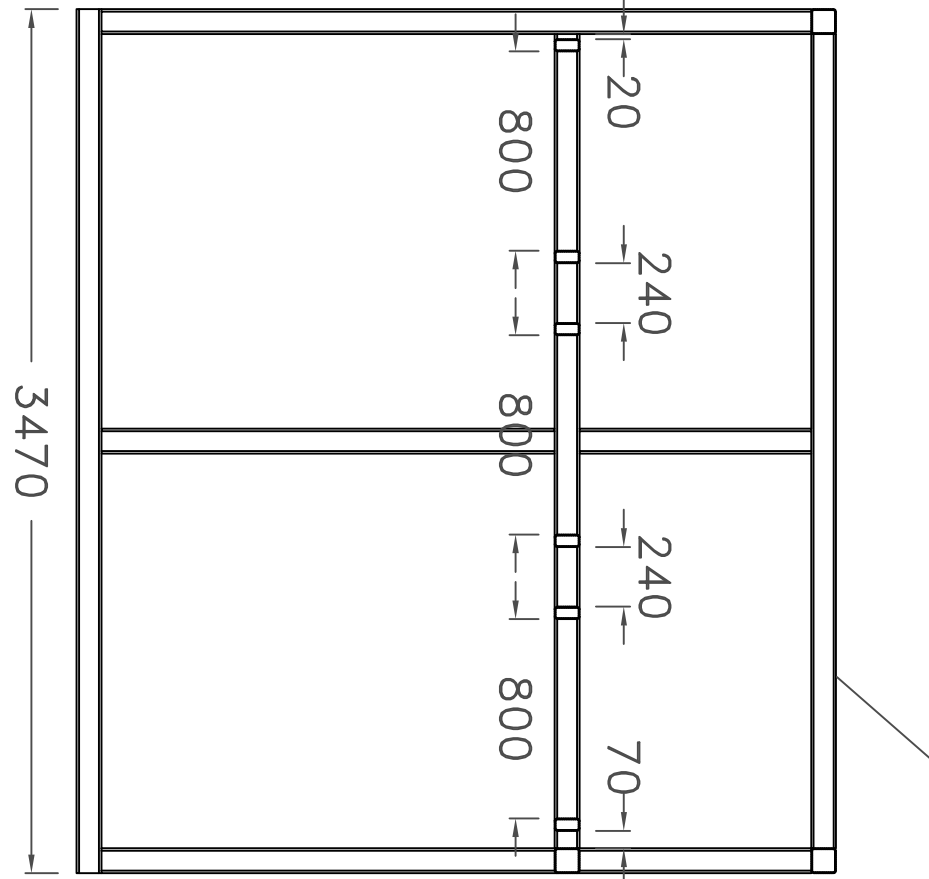
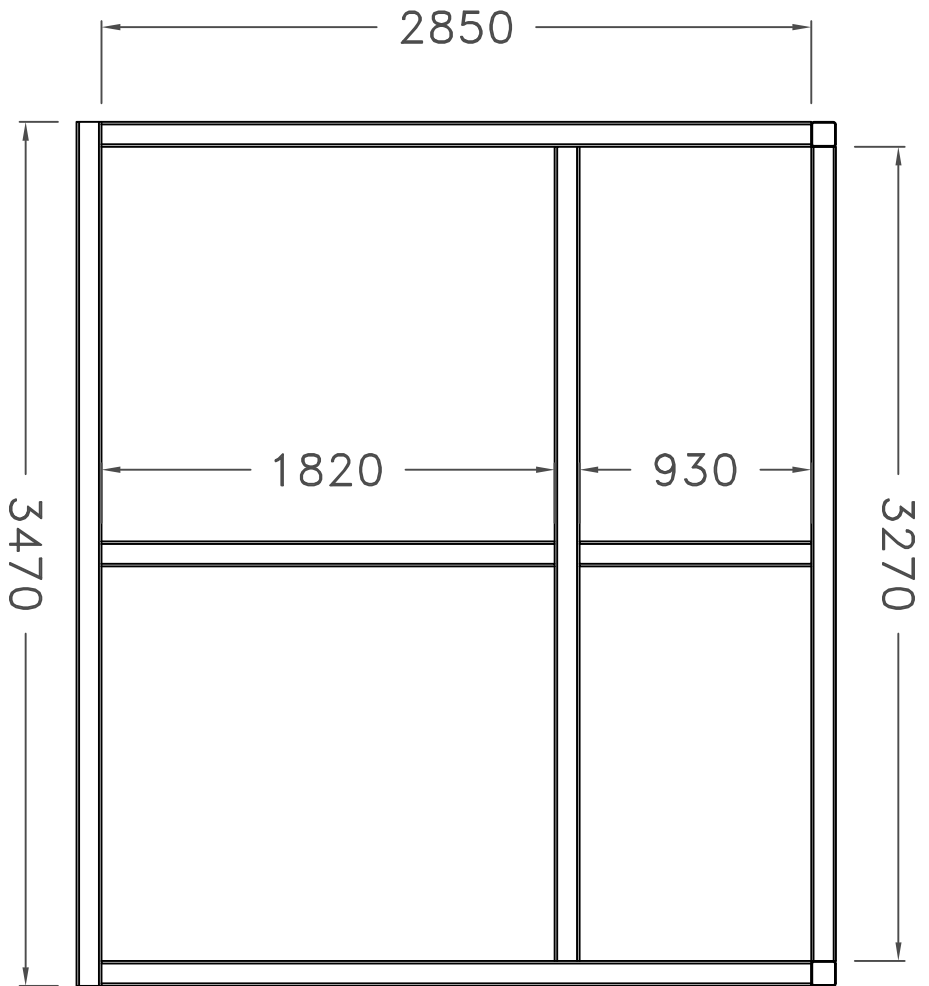
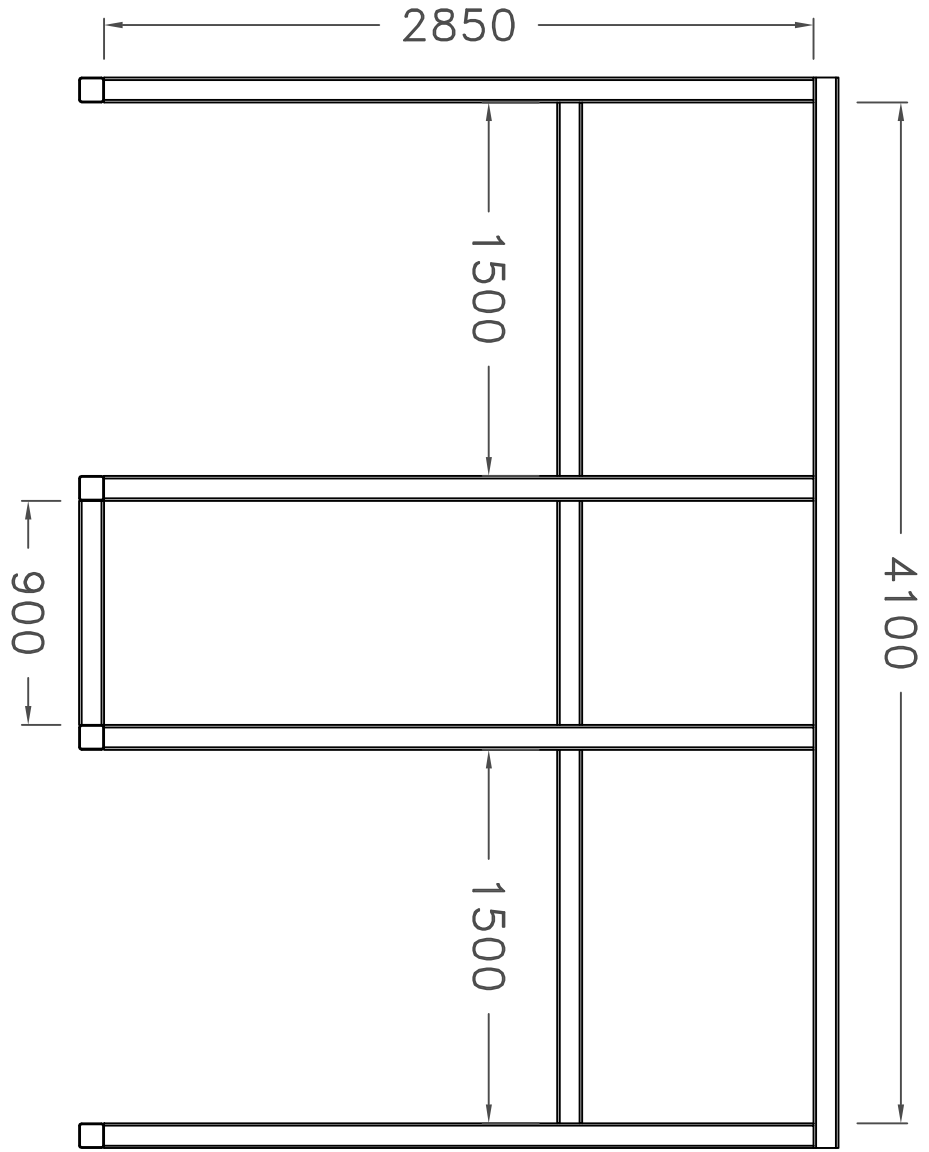
11 / 11

ESCALA:

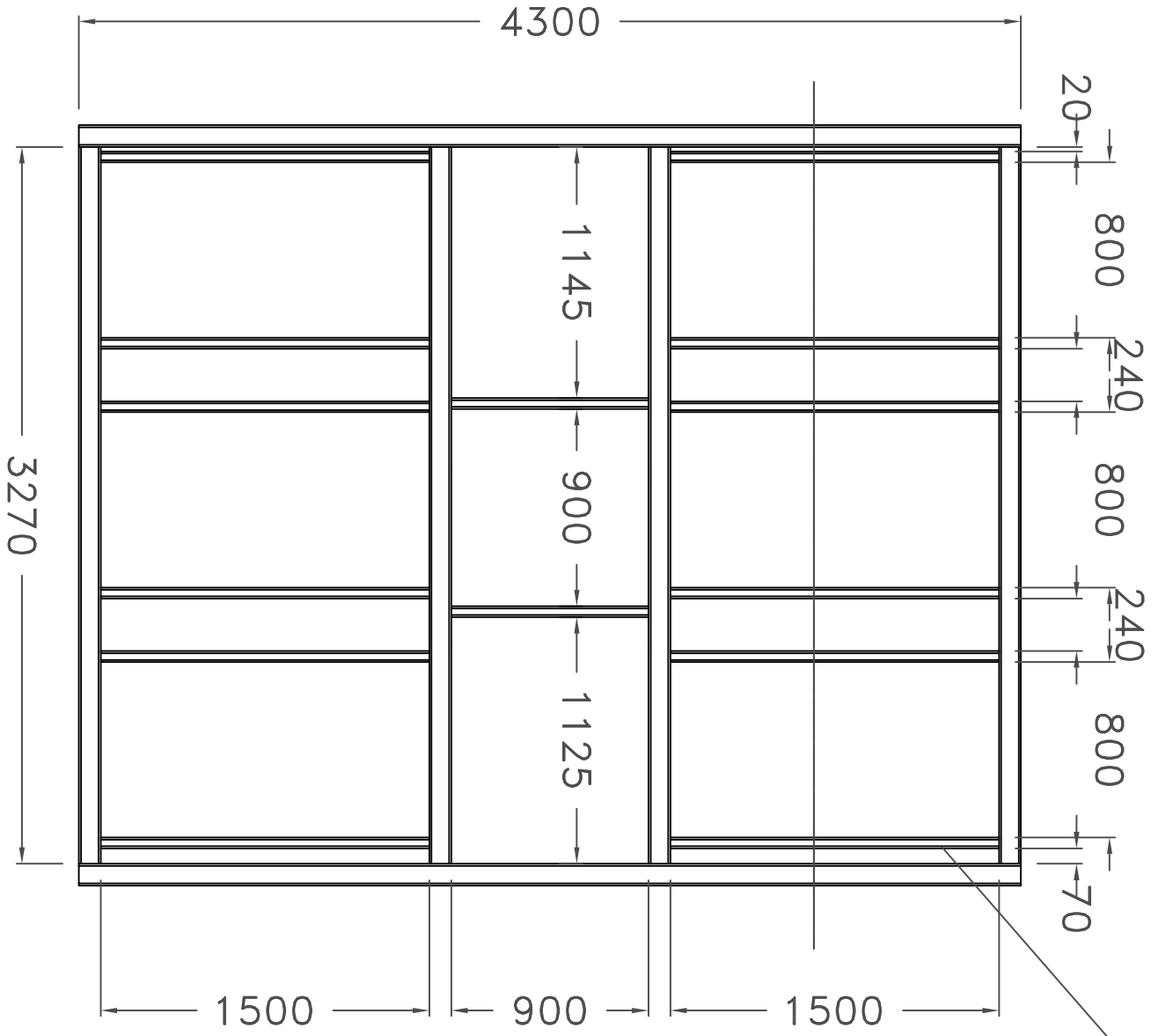
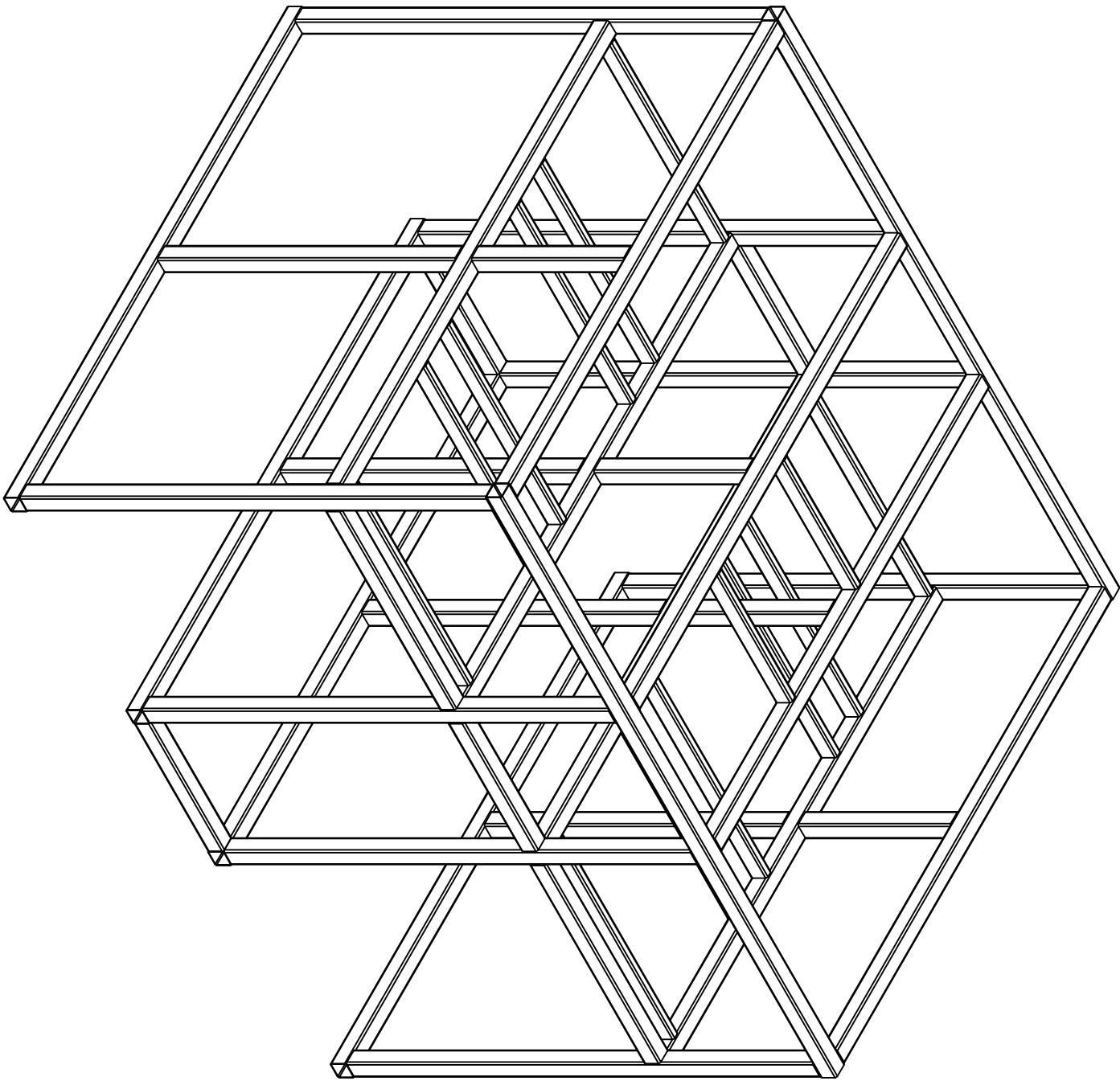
1 / 300

Nº PLANO

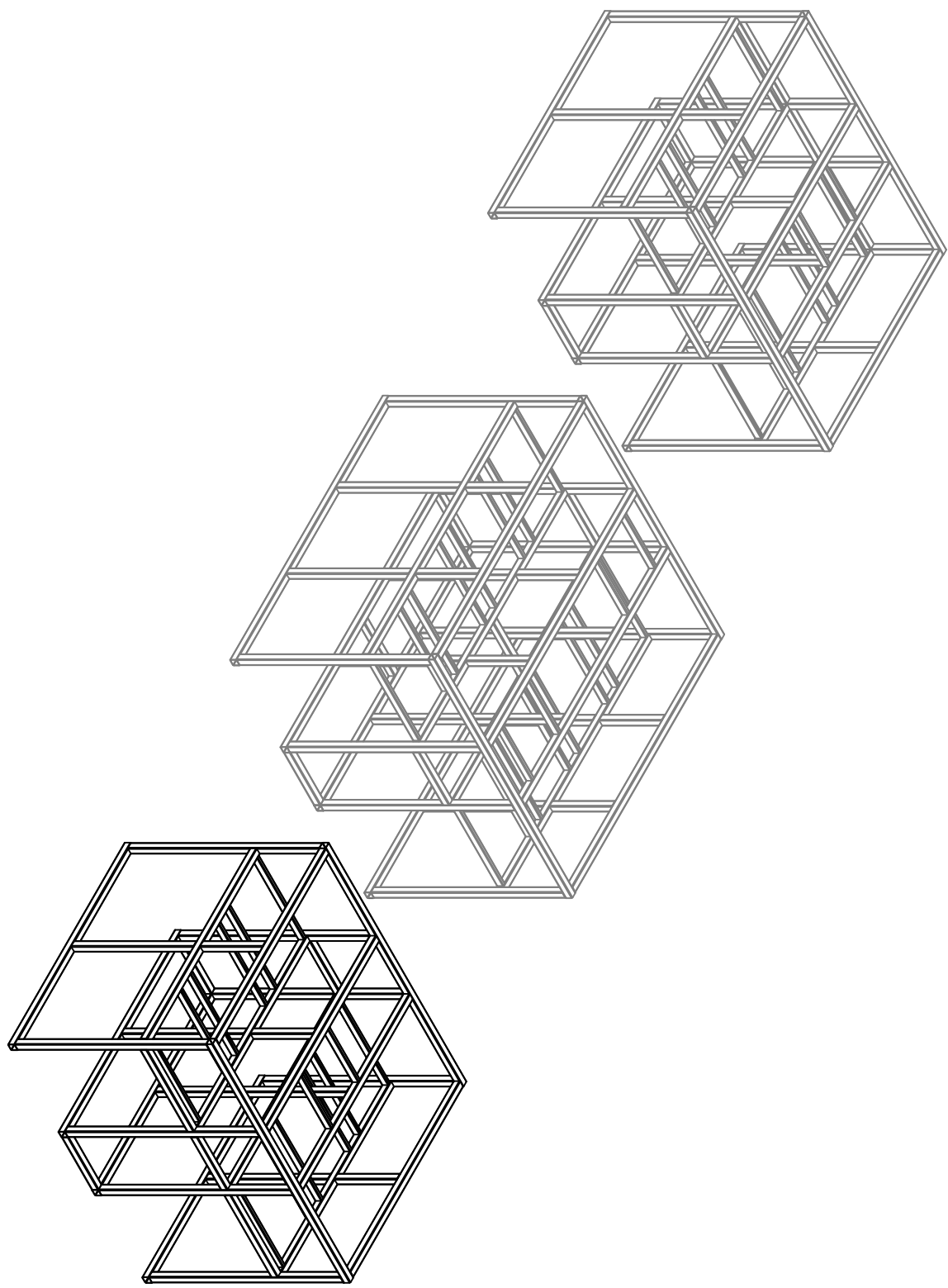
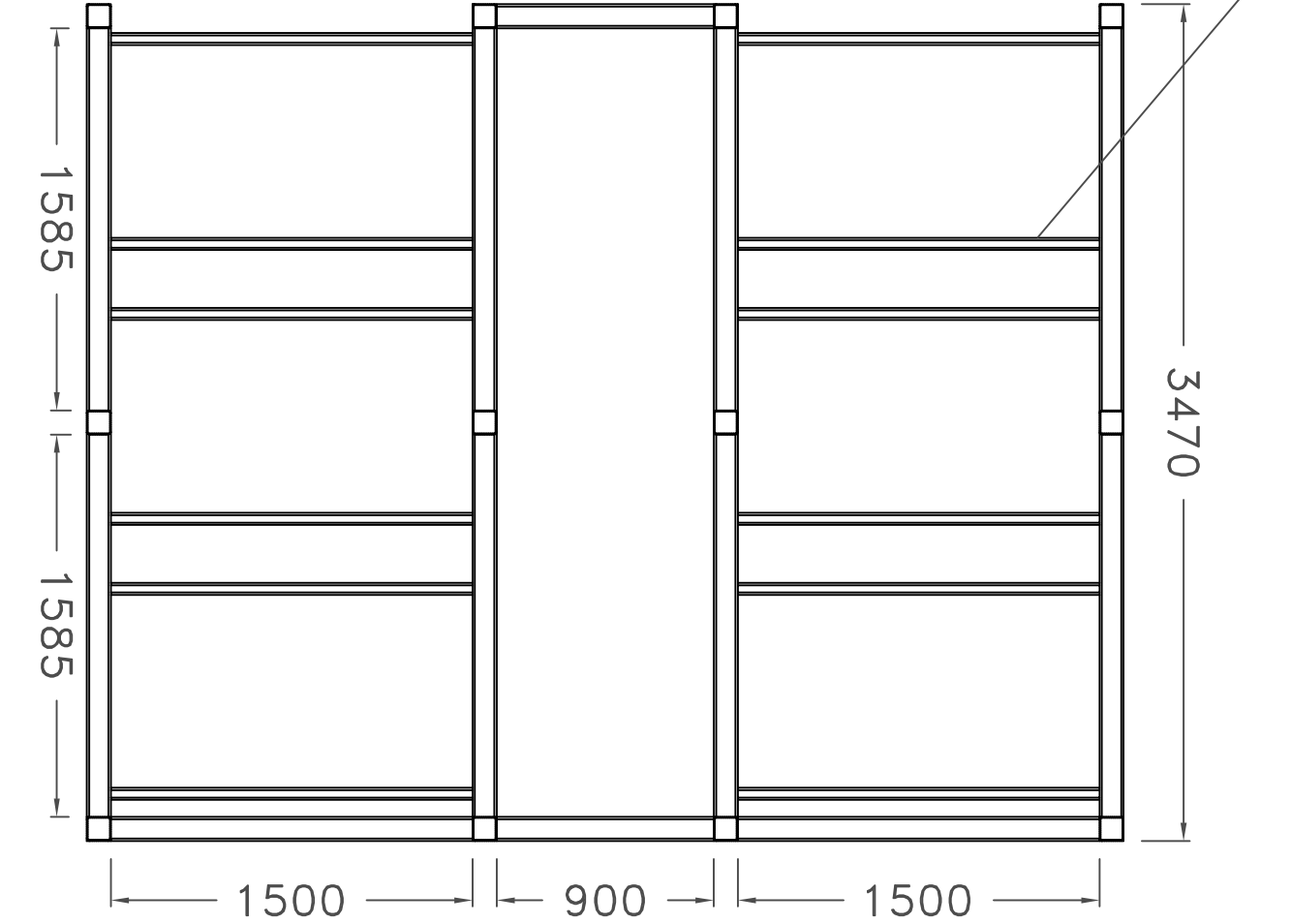
01



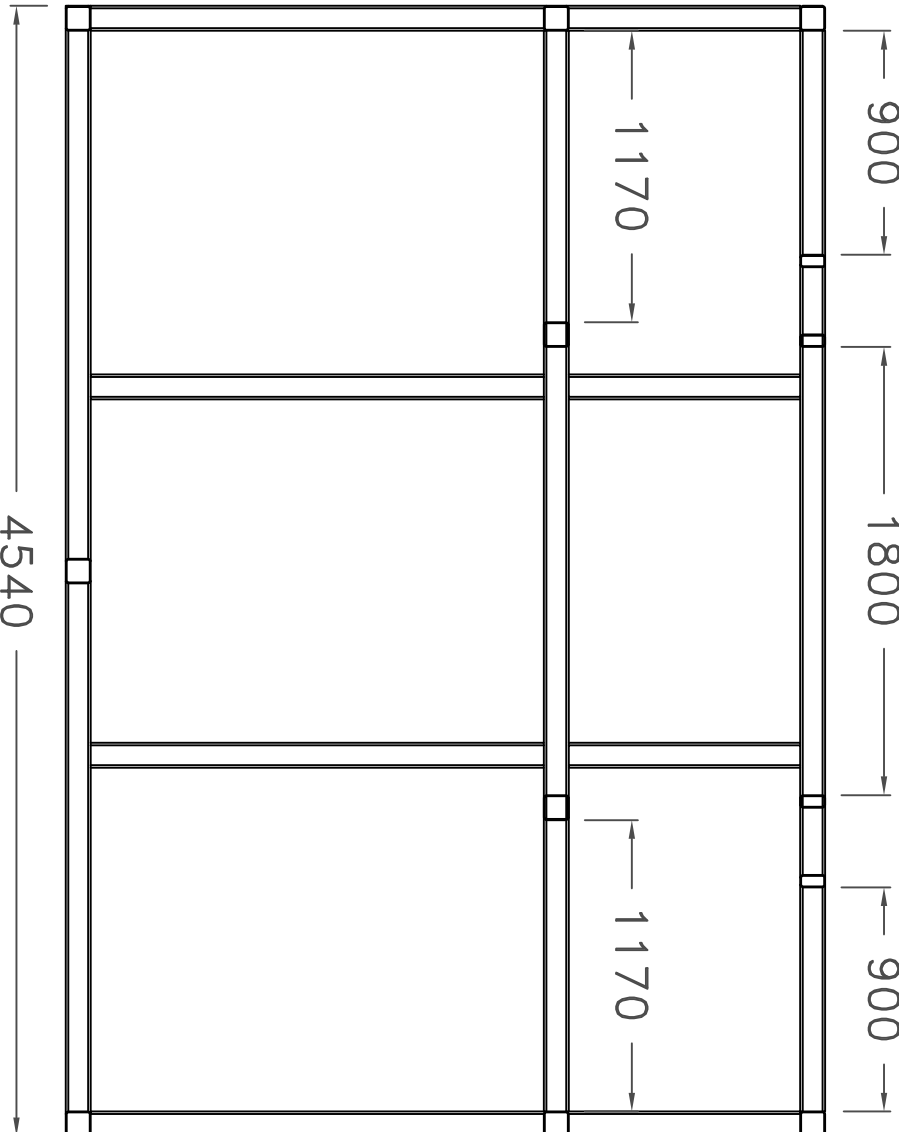
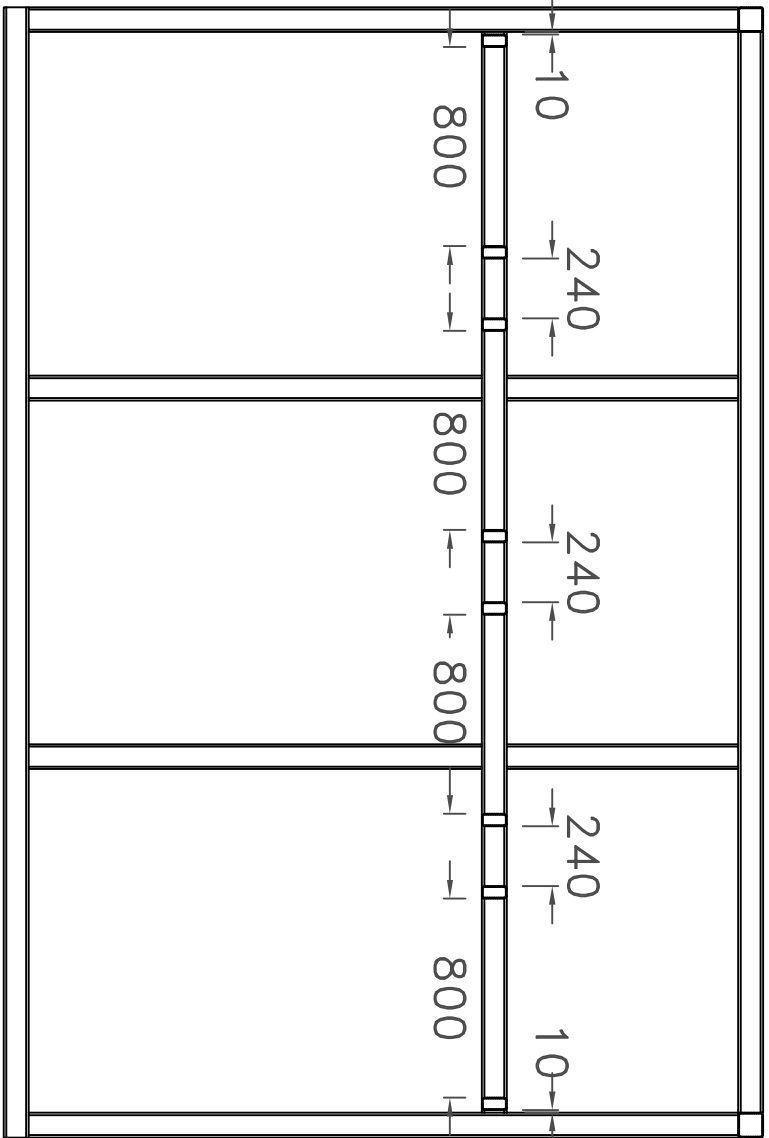
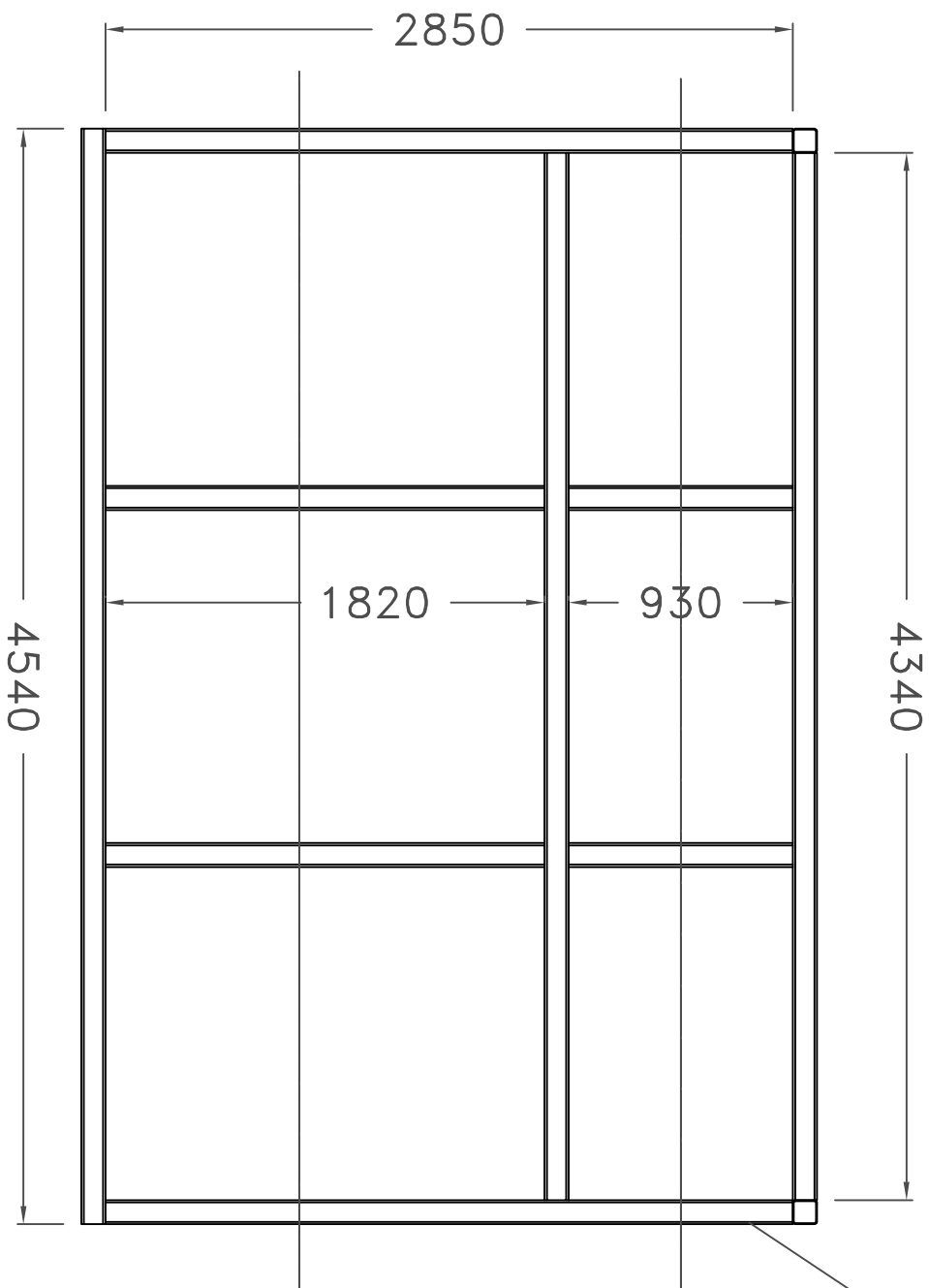
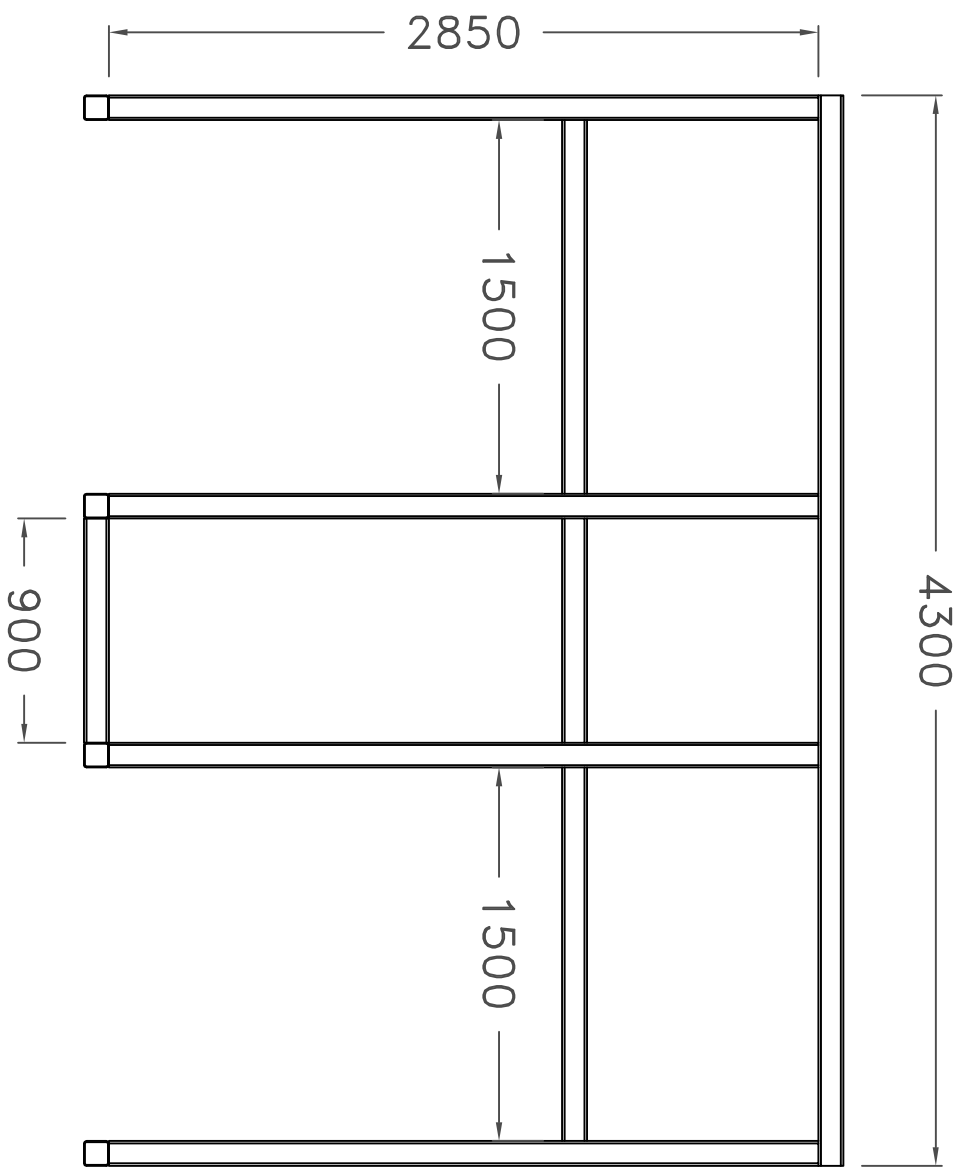
Perfiles cuadrados 100X100X4



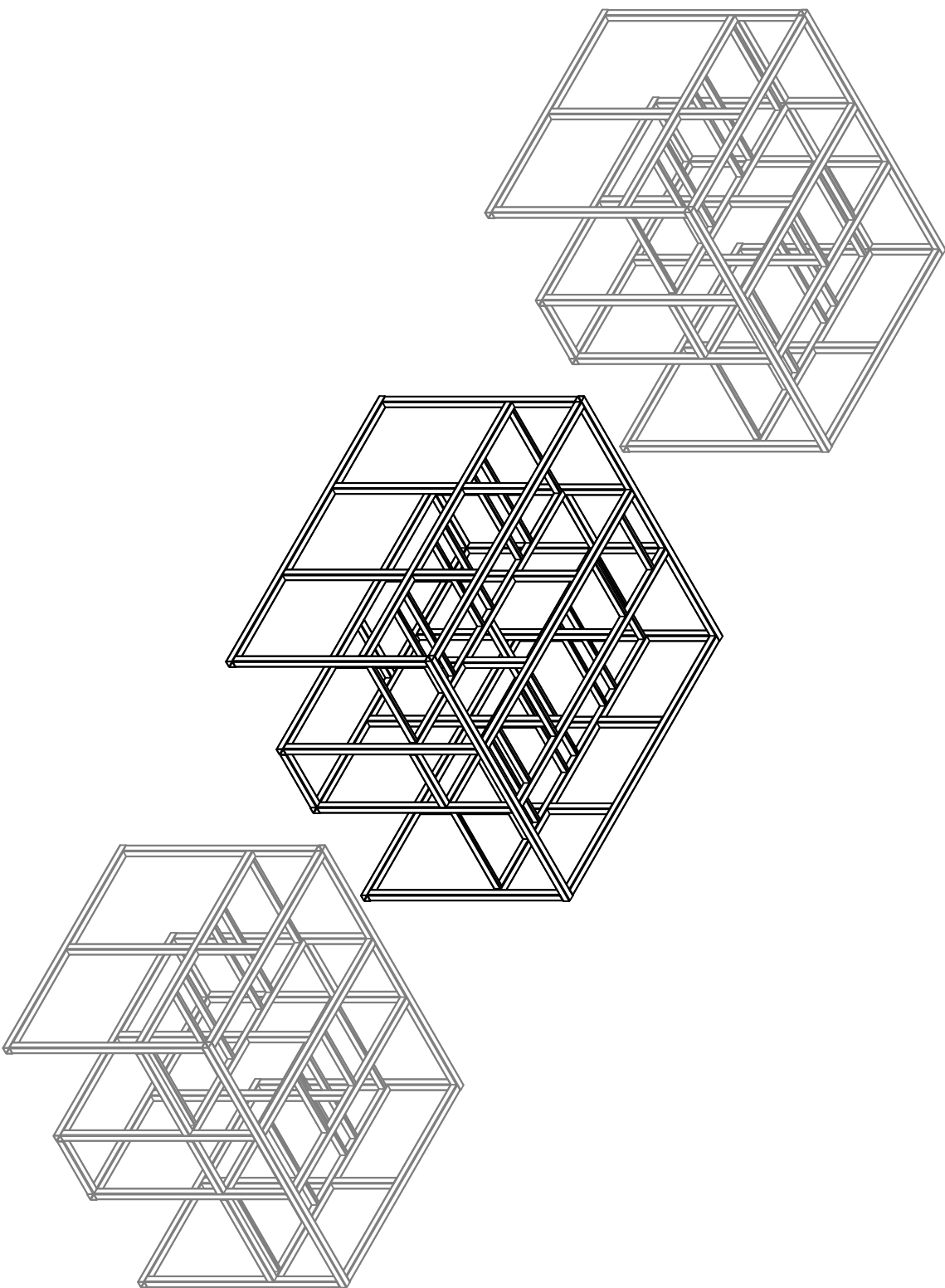
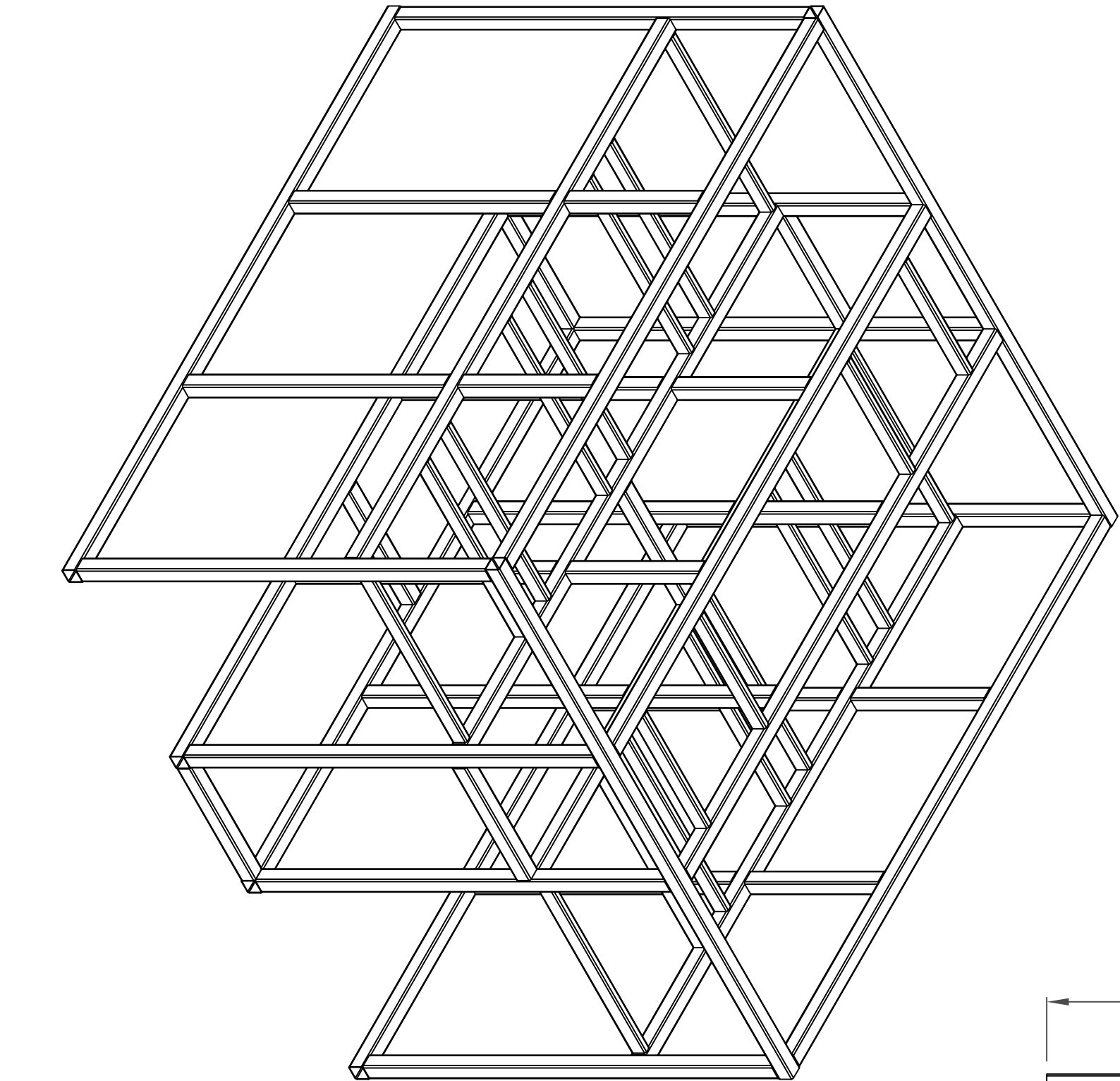
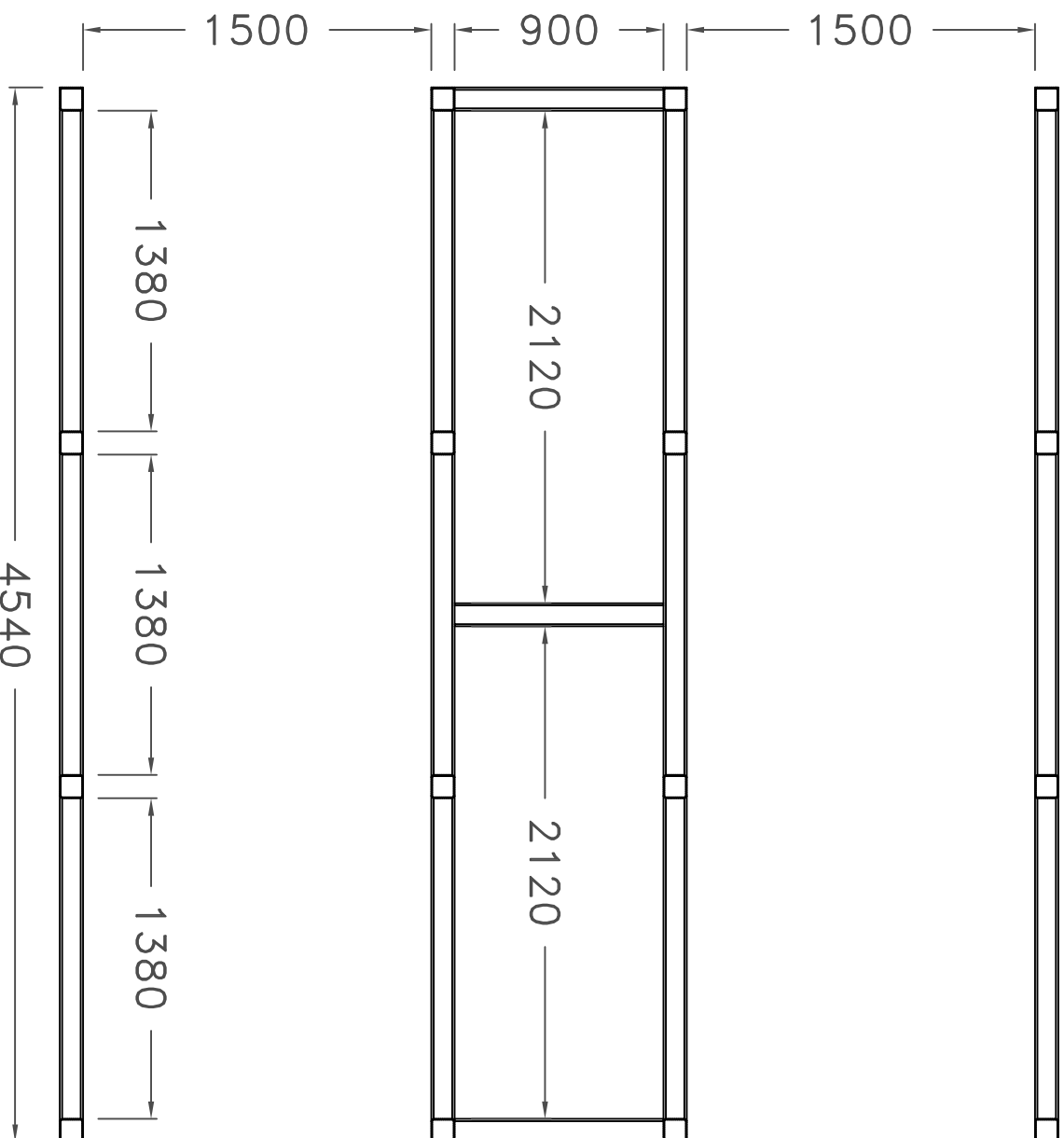
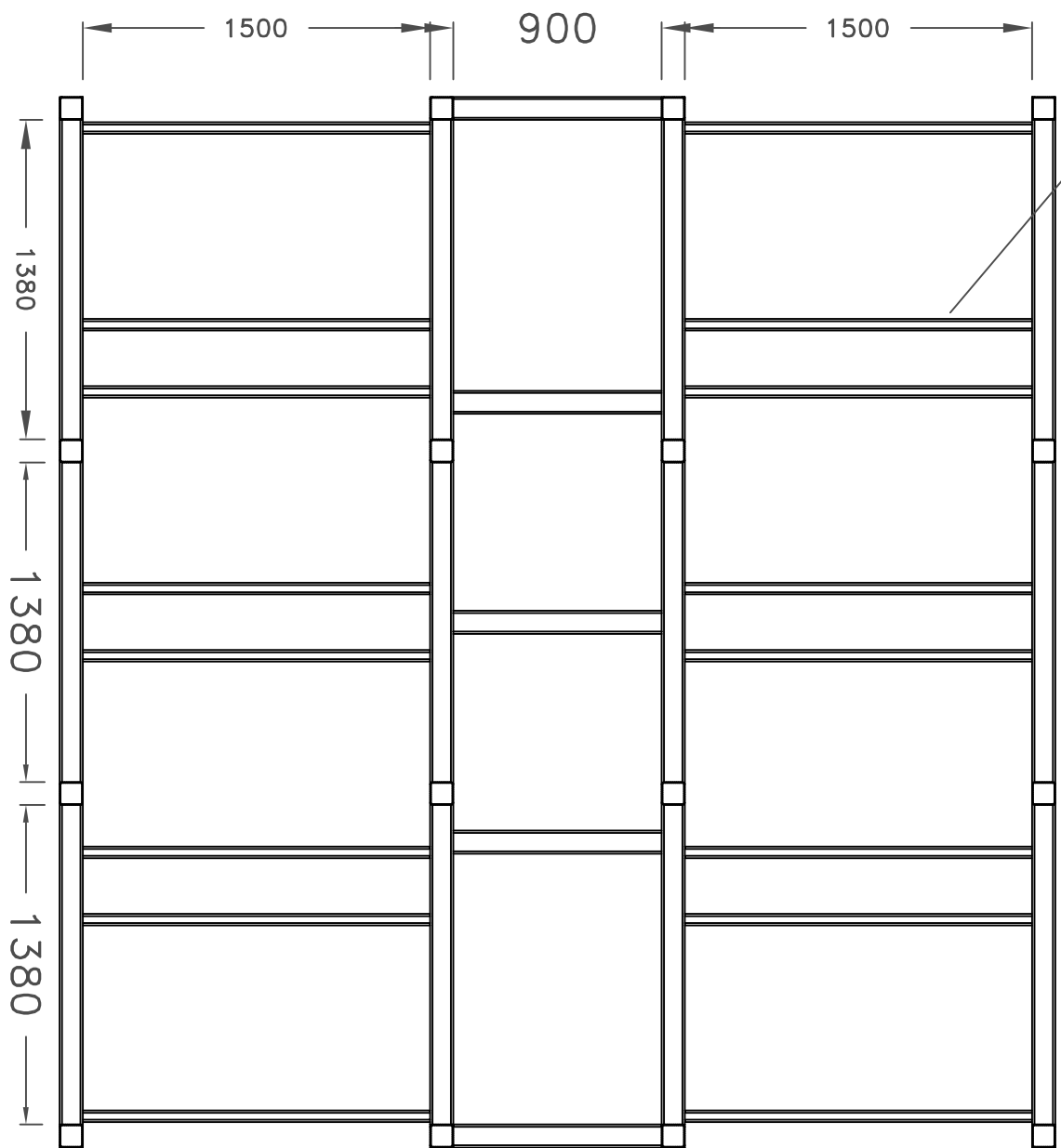
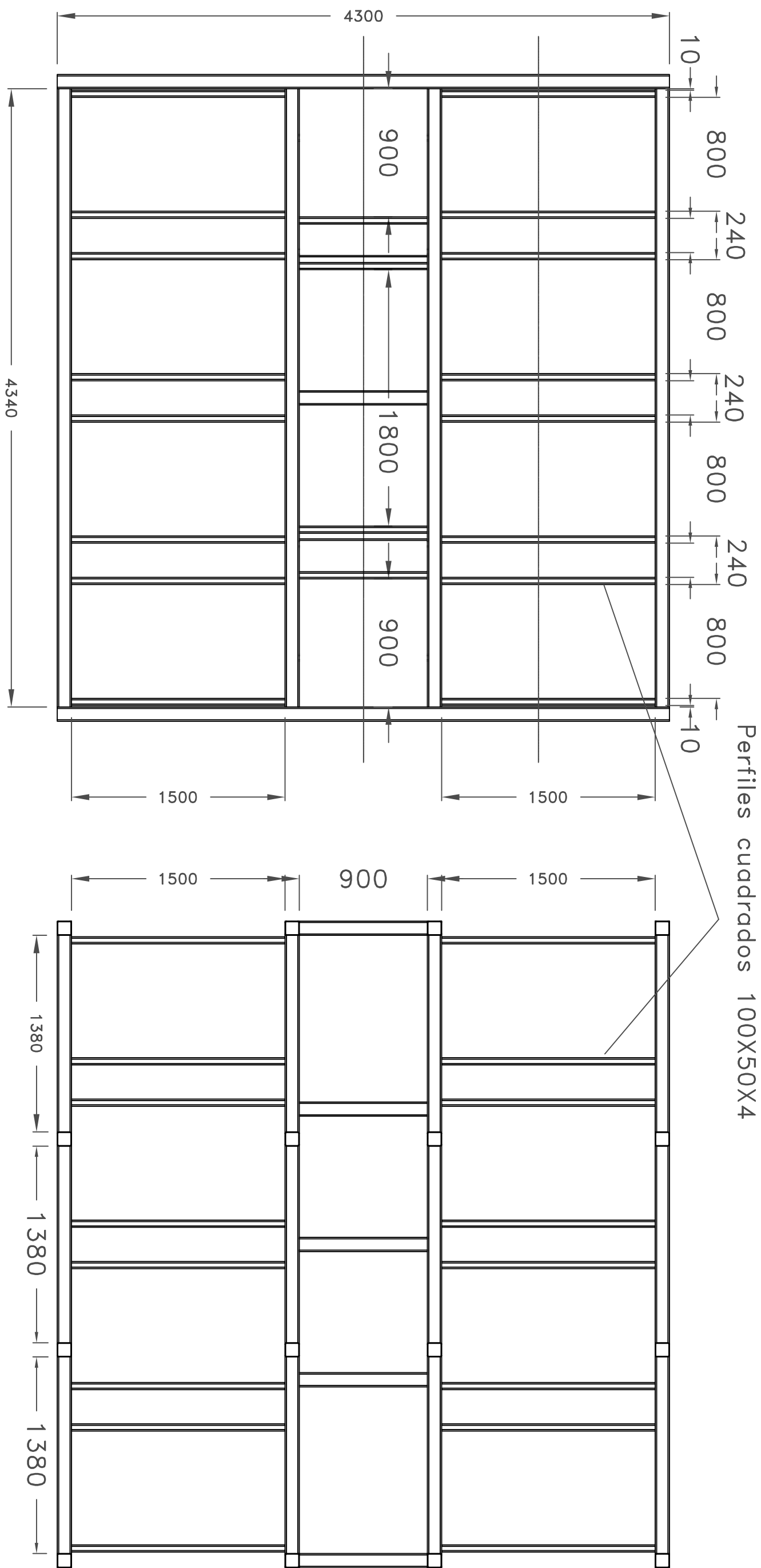
Perfiles cuadrados 100X50X4




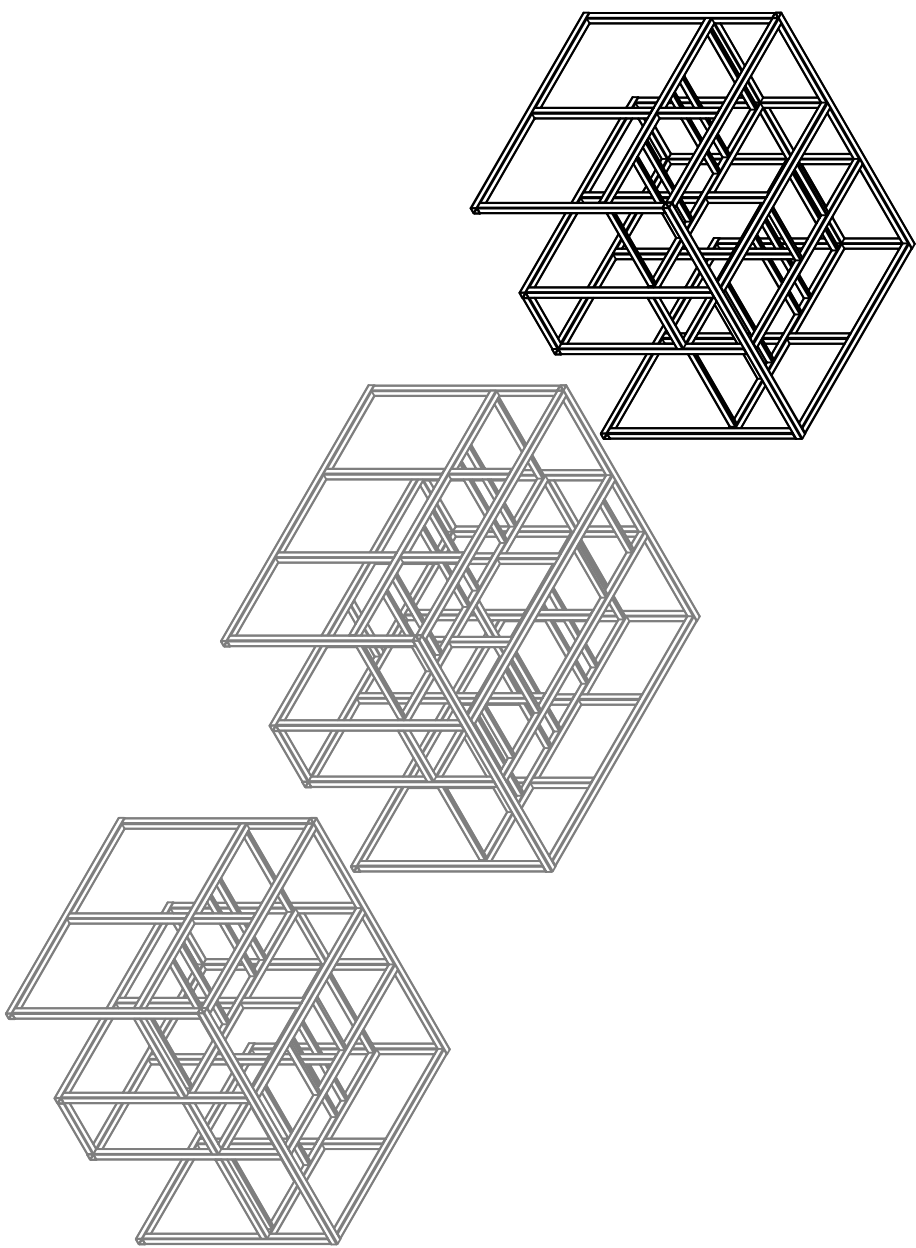
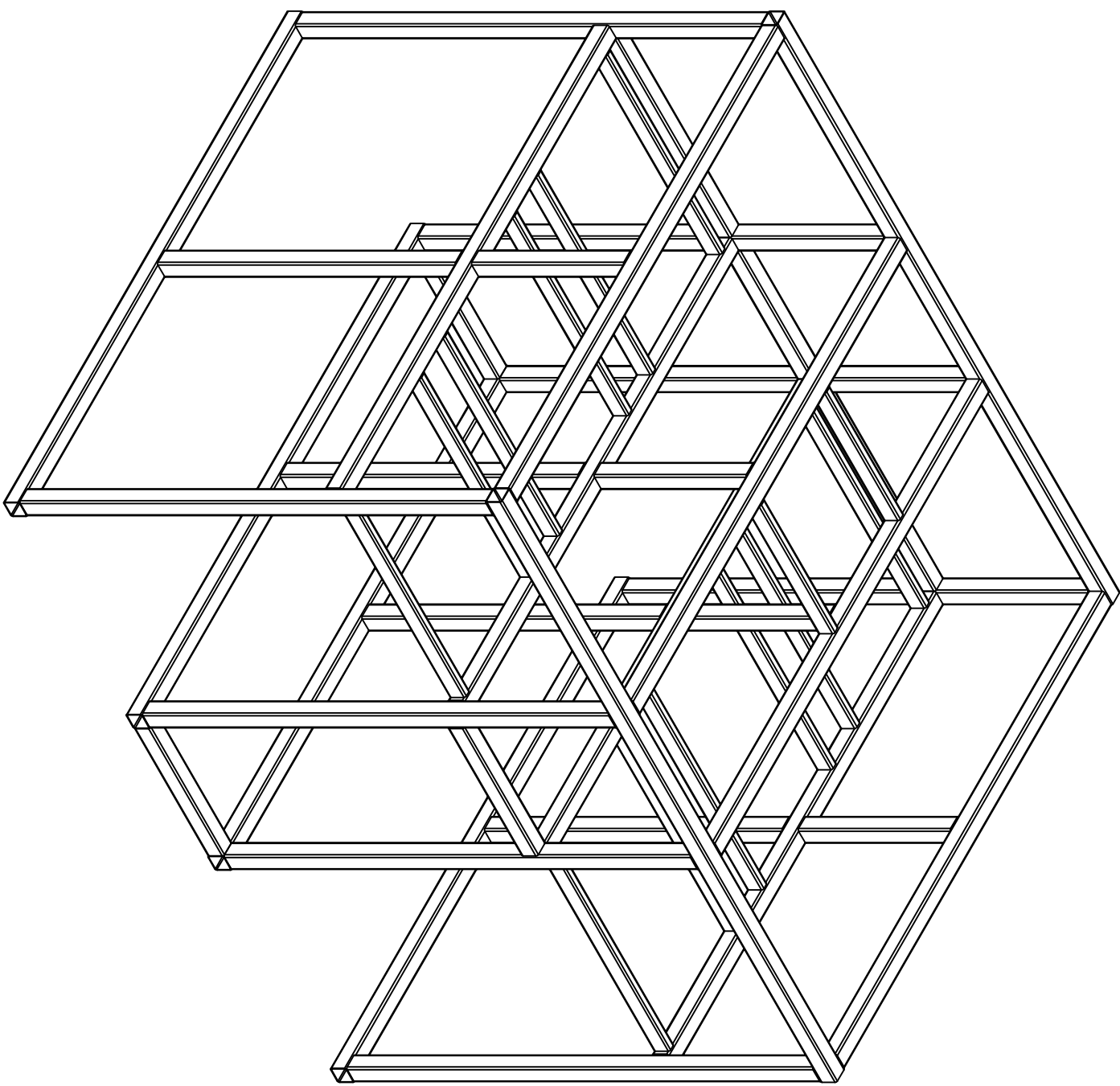
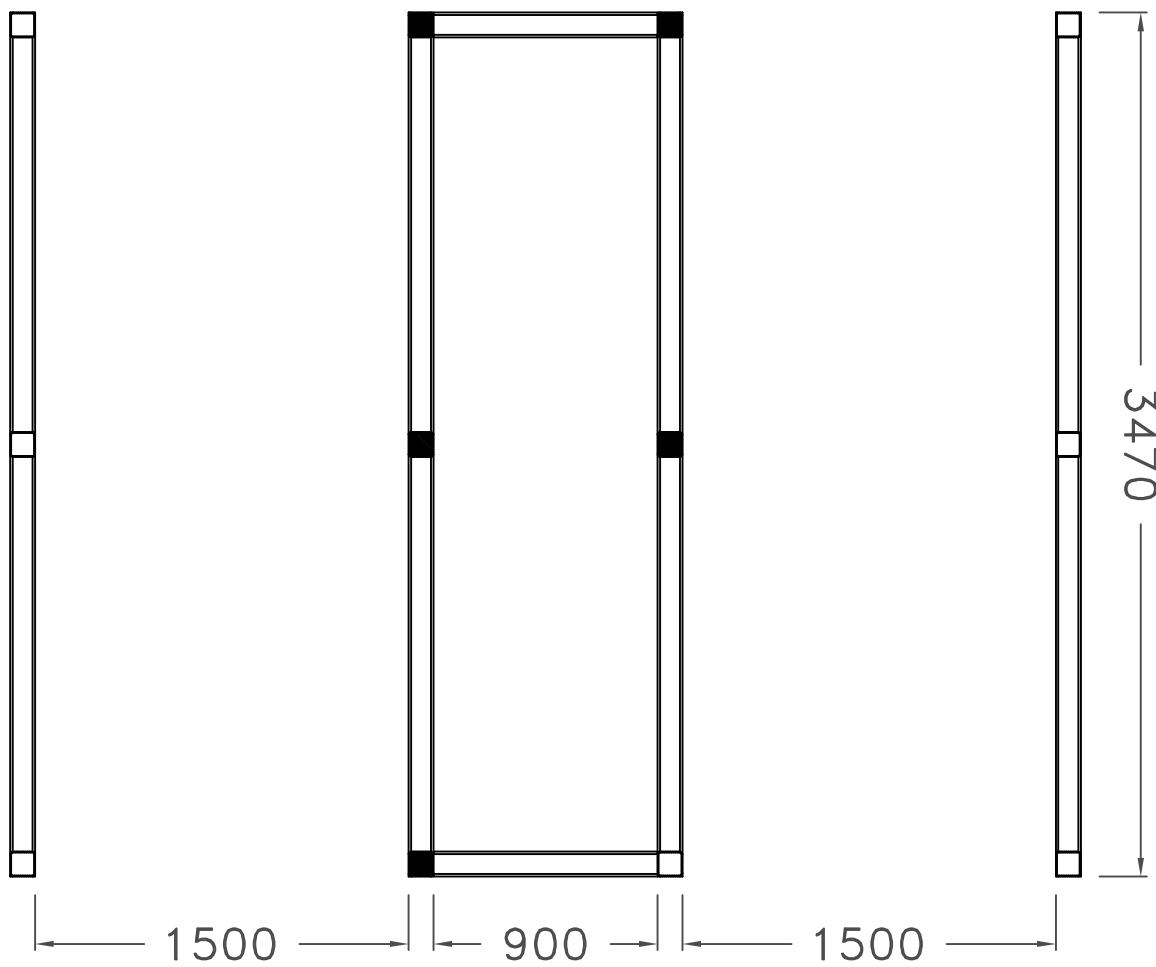
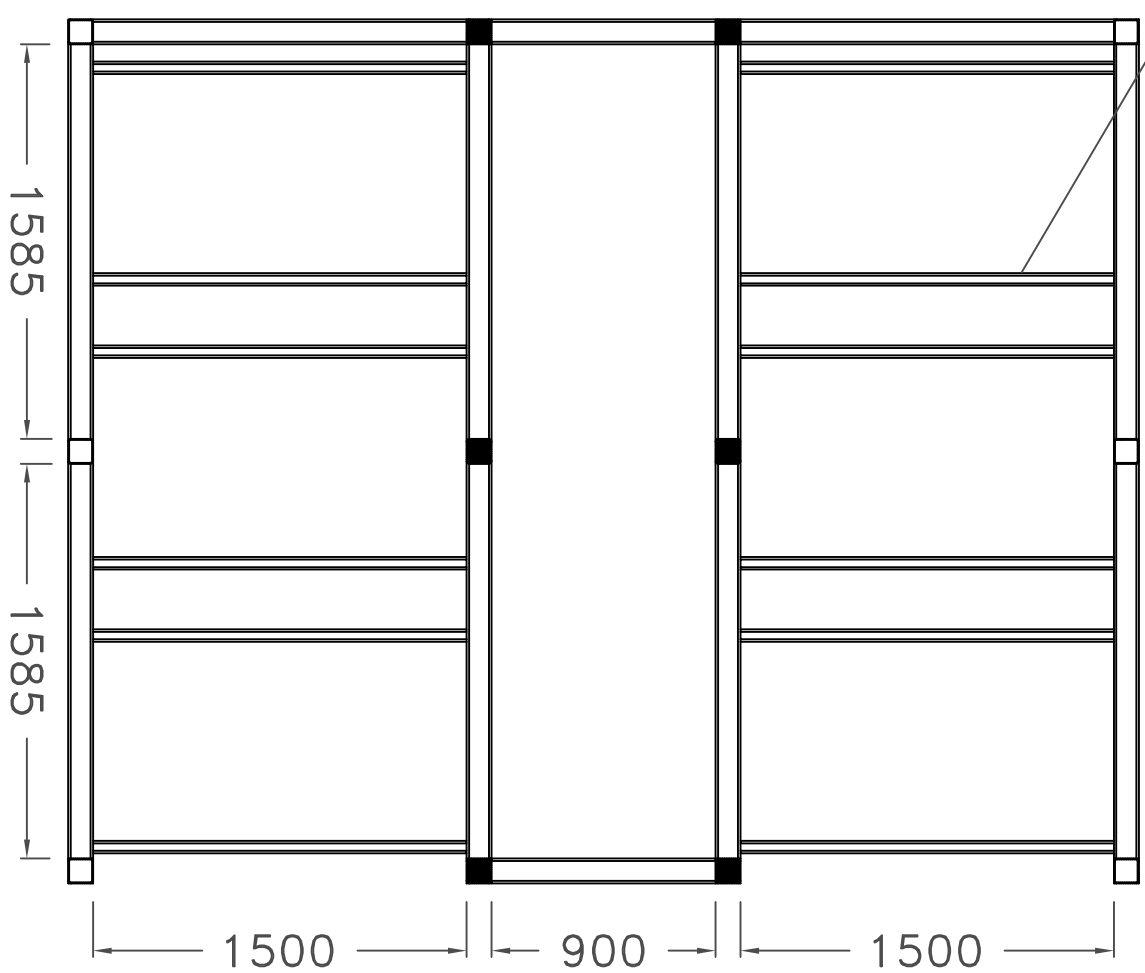
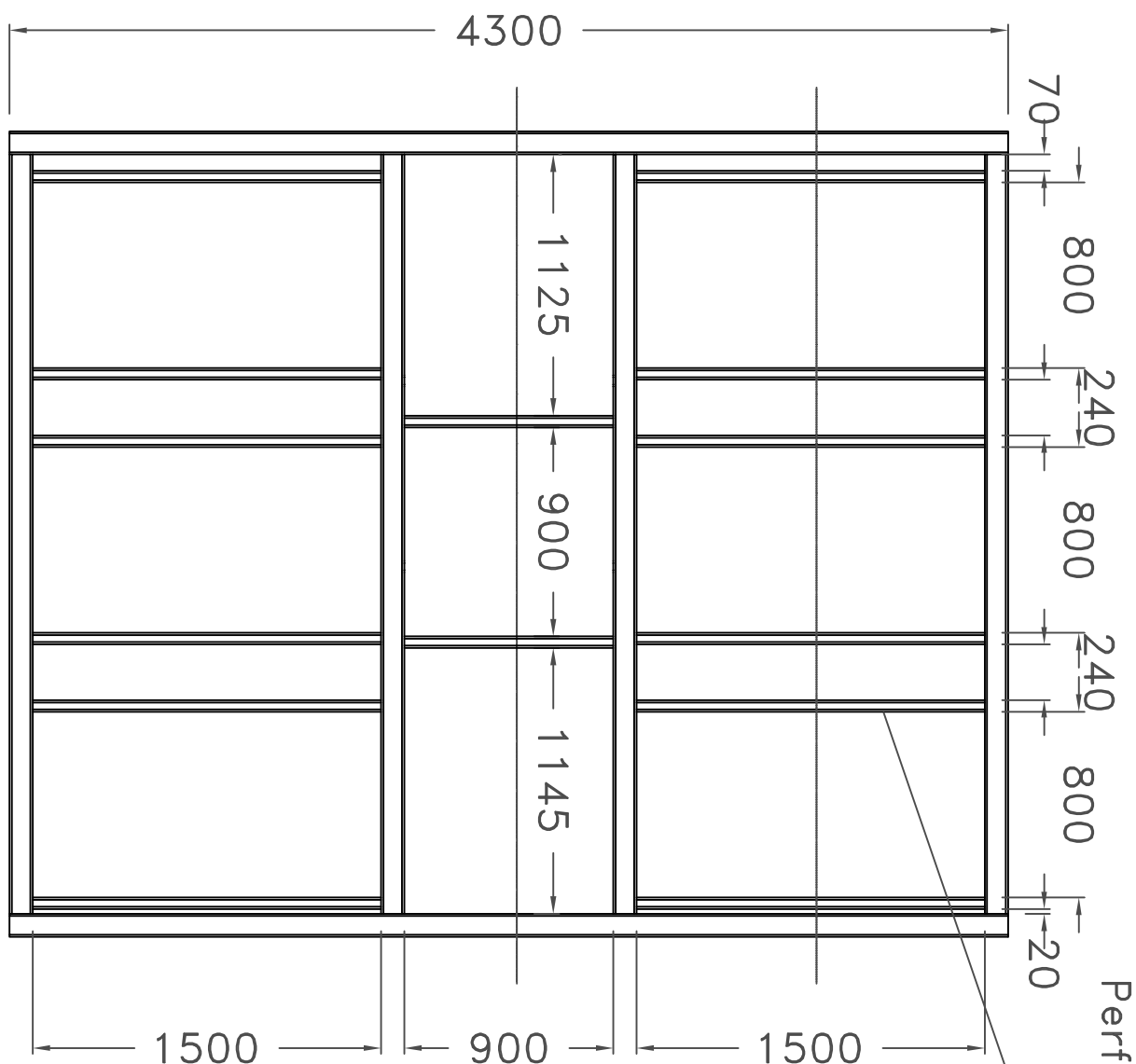
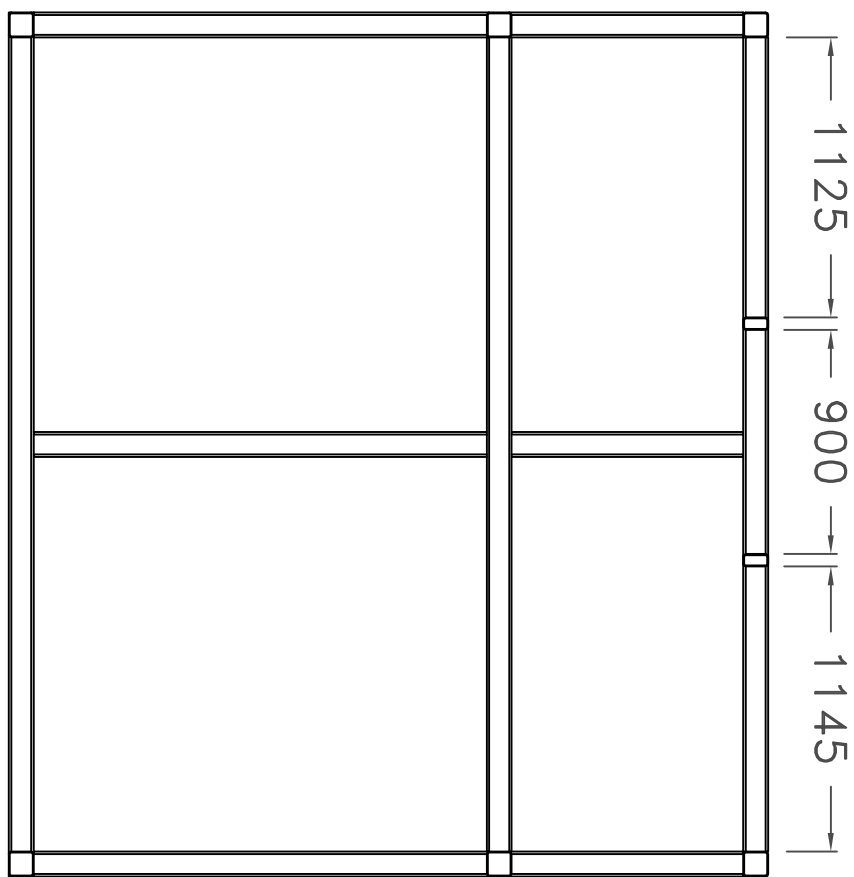
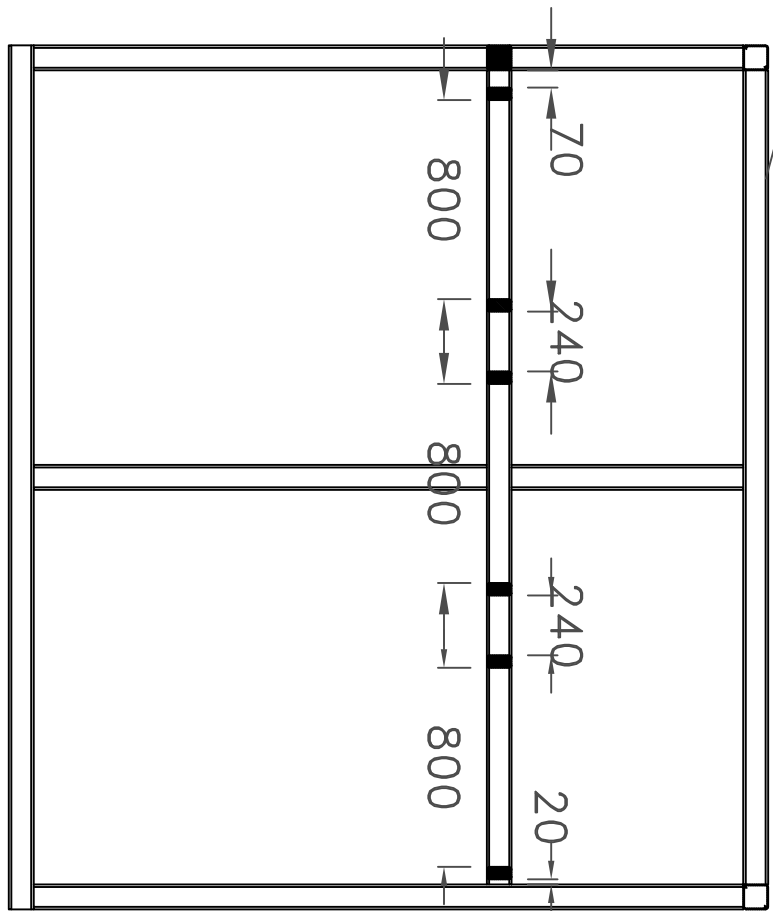
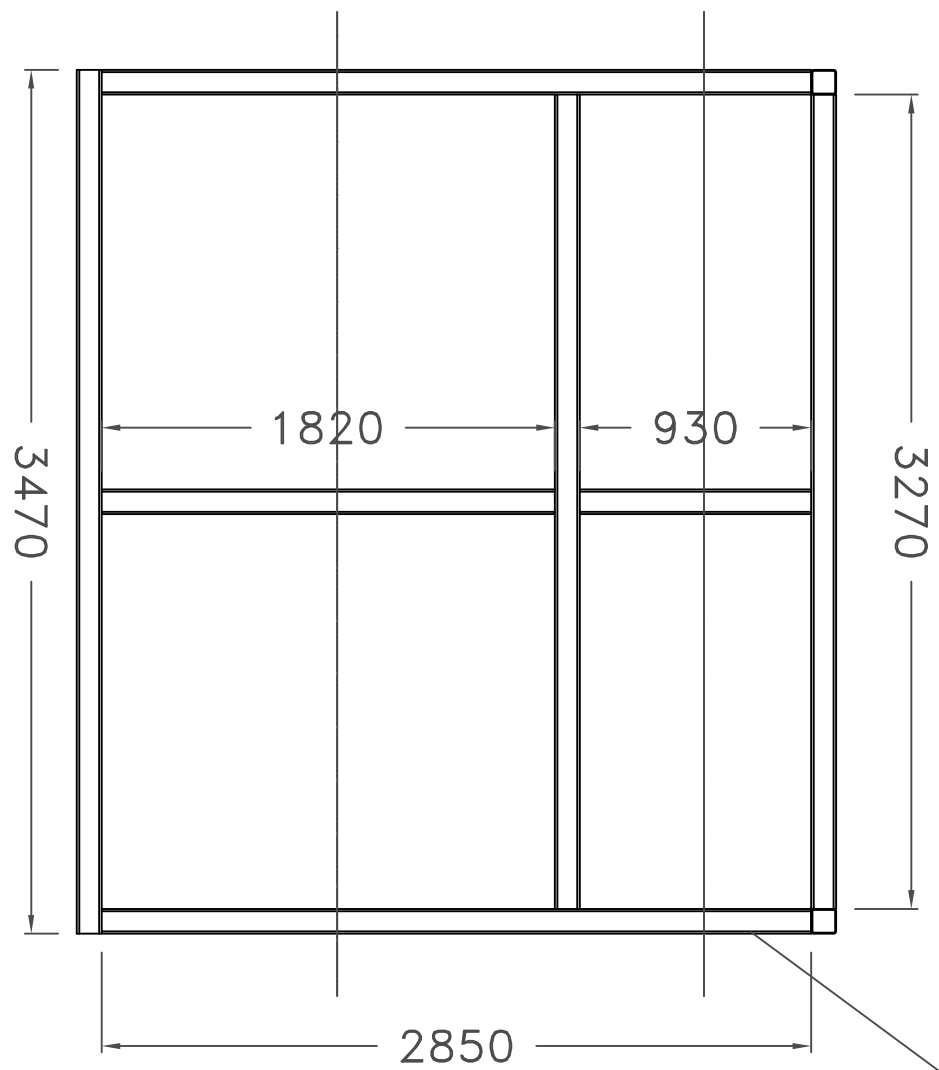
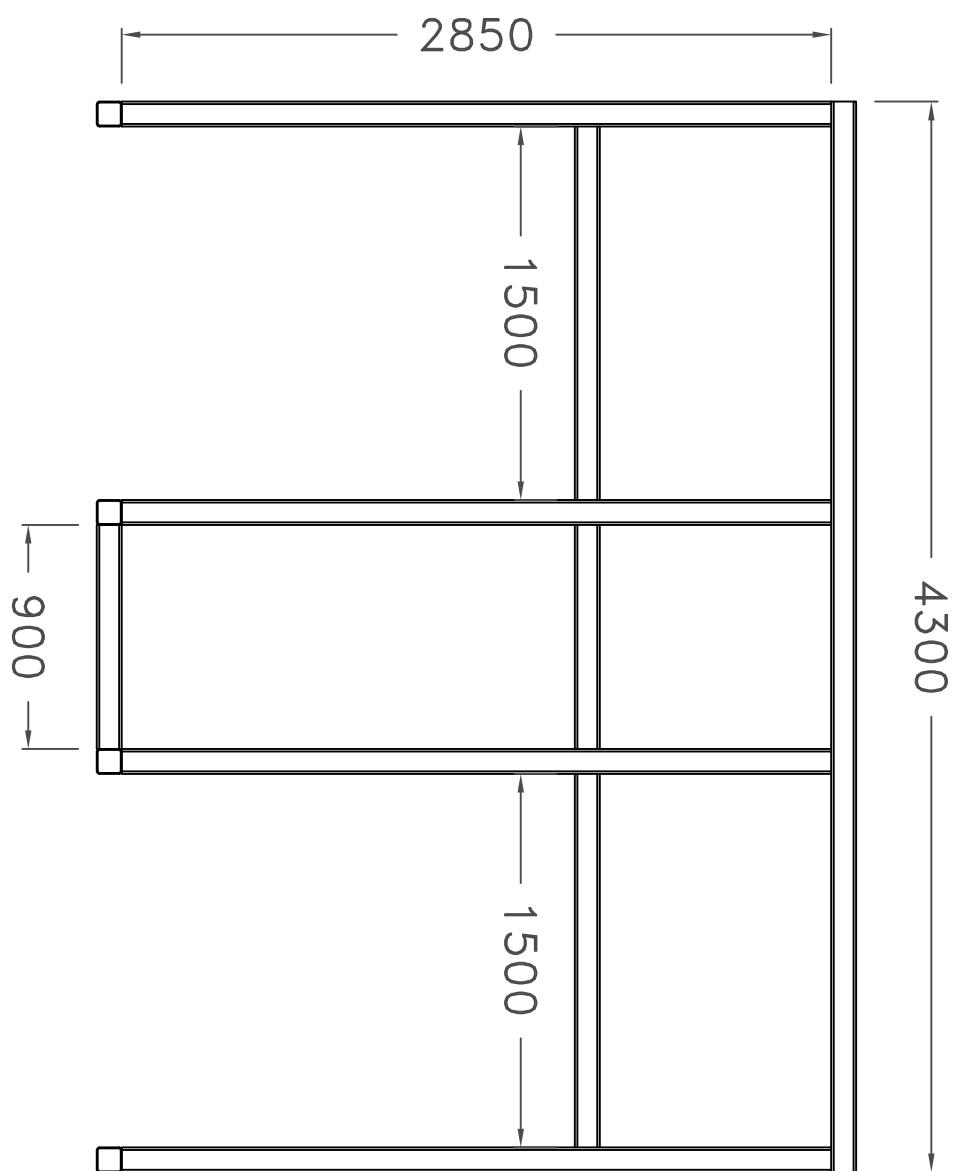
<div><div><div>upna</div><div>Unidad Pedagógica de Neón</div><div>Investigación y Desarrollo</div></div></div>		<div>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES</div>	
<div>PROYECTO: SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO</div>		<div>REALIZADO: AGUIRE ESARTE, JORGE</div>	
<div>FIRMA:</div>		<div>FECHA: 11 / 11</div>	
<div>PLANO: ESTRUCTURA TUNEL, MODULO 1</div>		<div>ESCALA: 1 / 30</div>	
<div>Nº PLANO: 02</div>		<div></div>	




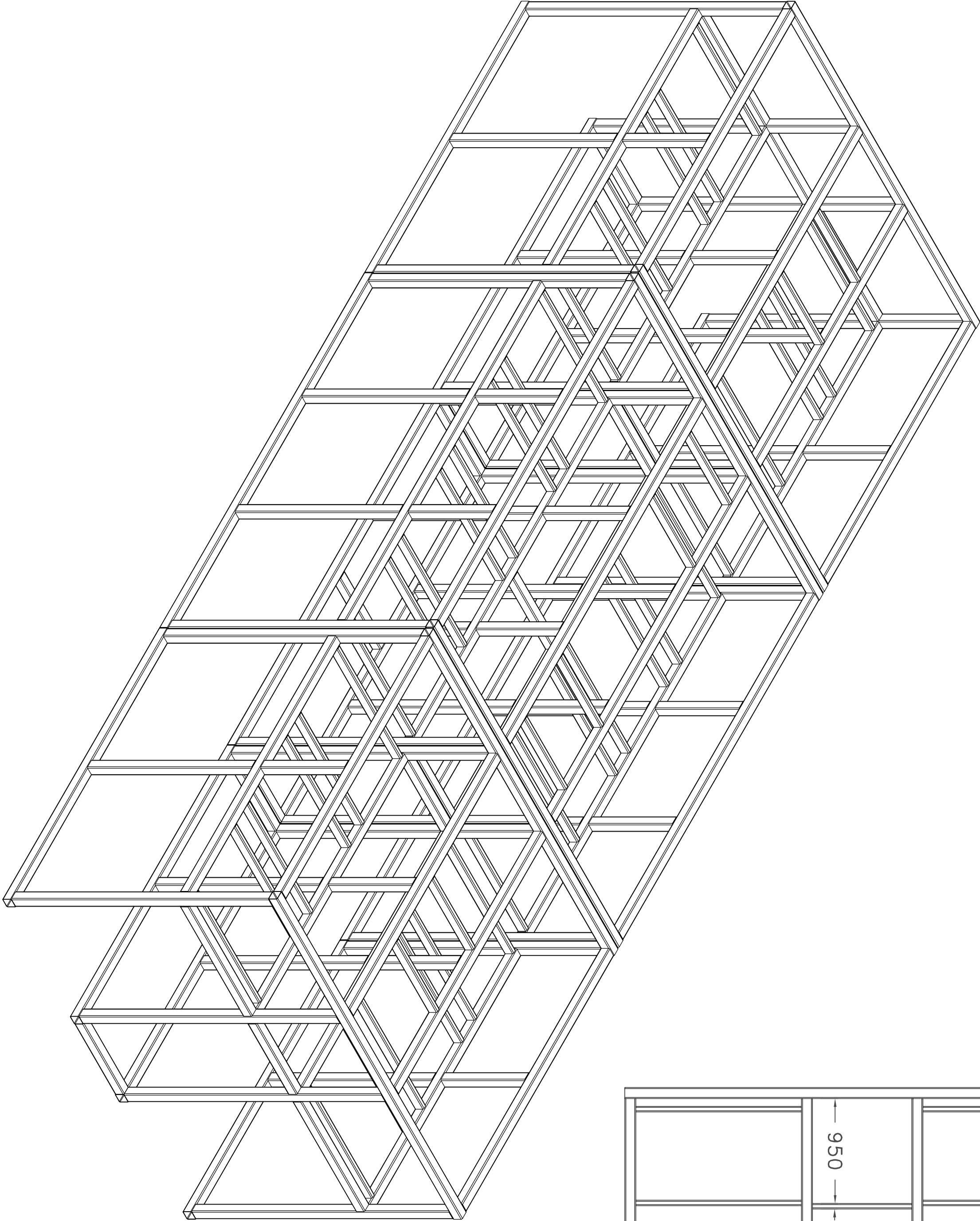
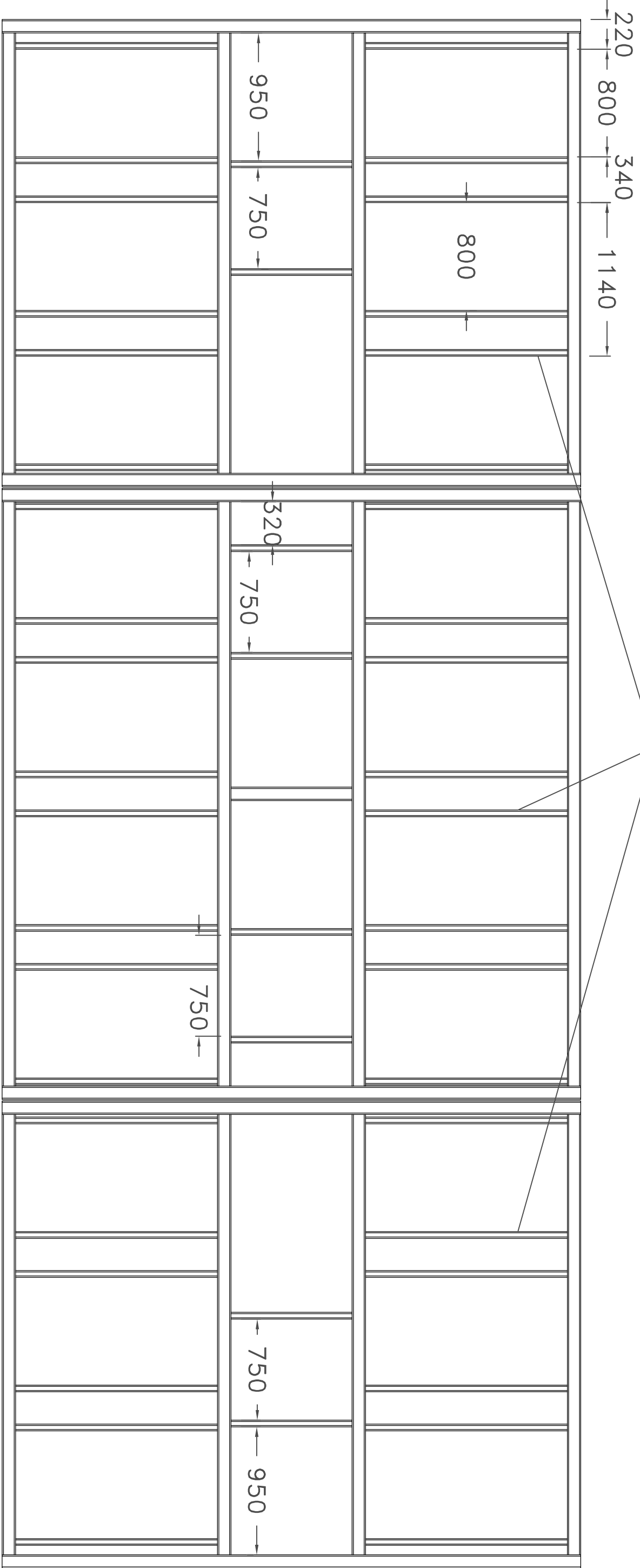
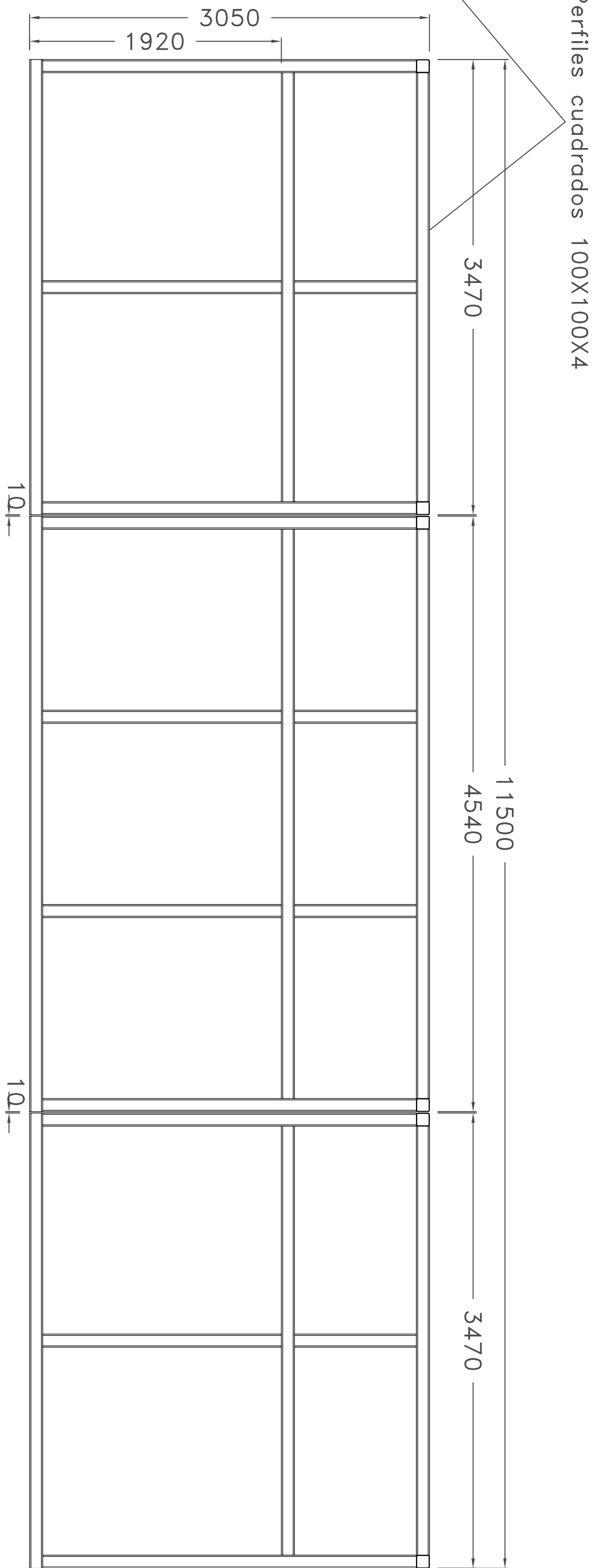
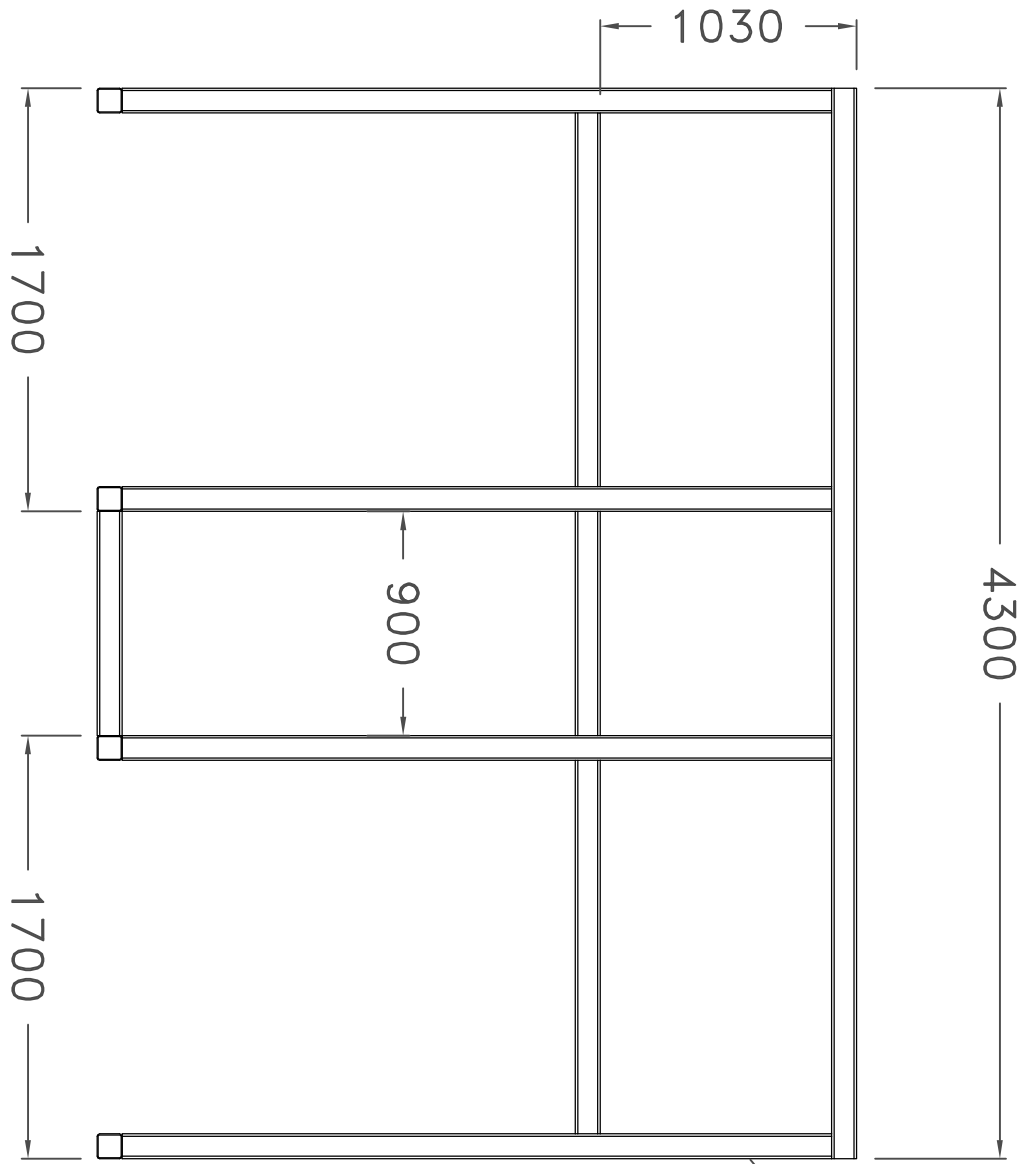
Perfiles cuadrados 100X100X4



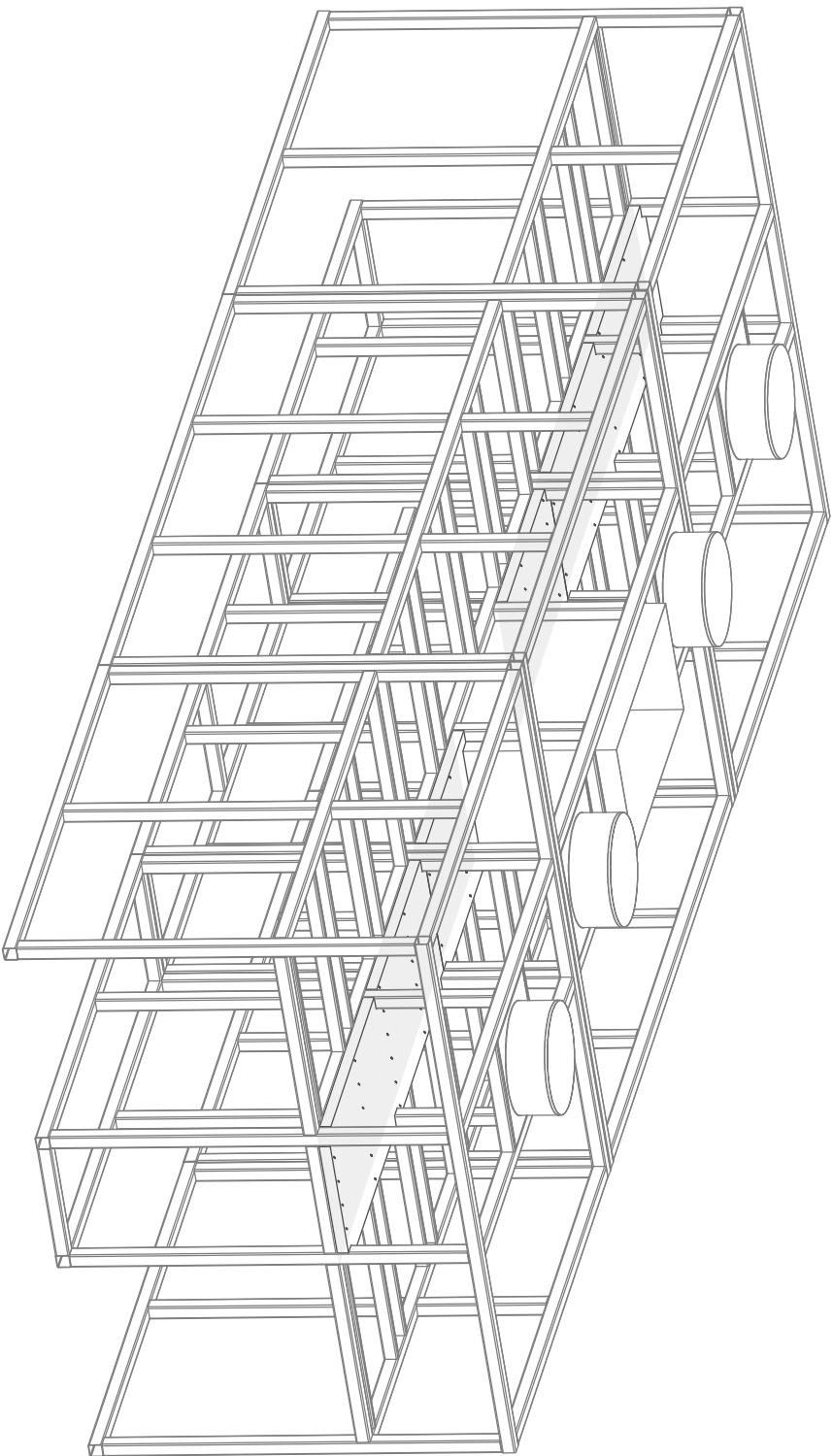
 <small>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE NAVARRA</small> <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA</small>		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO: SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO				REALIZADO: AGUIRE ESARTE, JORGE	
FIRMA:					
PLANO: ESTRUCTURA TUNEL, MODULO 2		FECHA: 11 / 11	ESCALA: 1 / 30	Nº PLANO: 03	



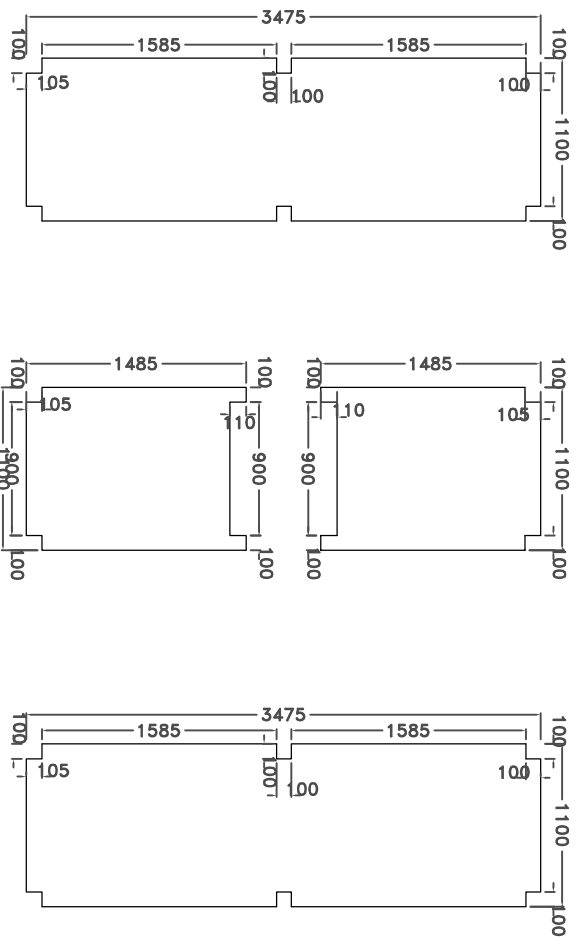
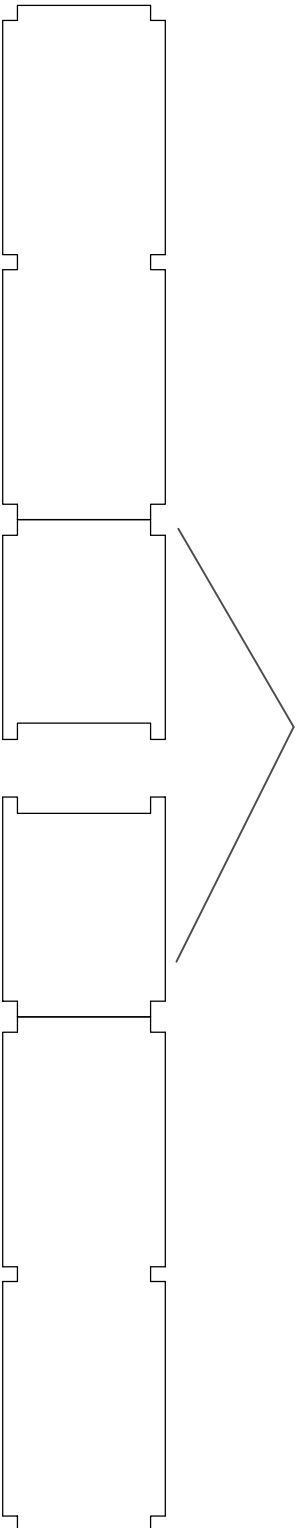
 <small>Universidad Politécnica de Navarra Ingeniería Técnica</small>		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
PROYECTO: SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES	
		REALIZADO:			
		AGUIRE ESARTE, JORGE			
		FIRMA:			
PLANO:		FECHA:		Nº PLANO:	
ESTRUCTURA TUNEL, MODULO 3		11 / 11		04	
		ESCALA:			
		1 / 30			




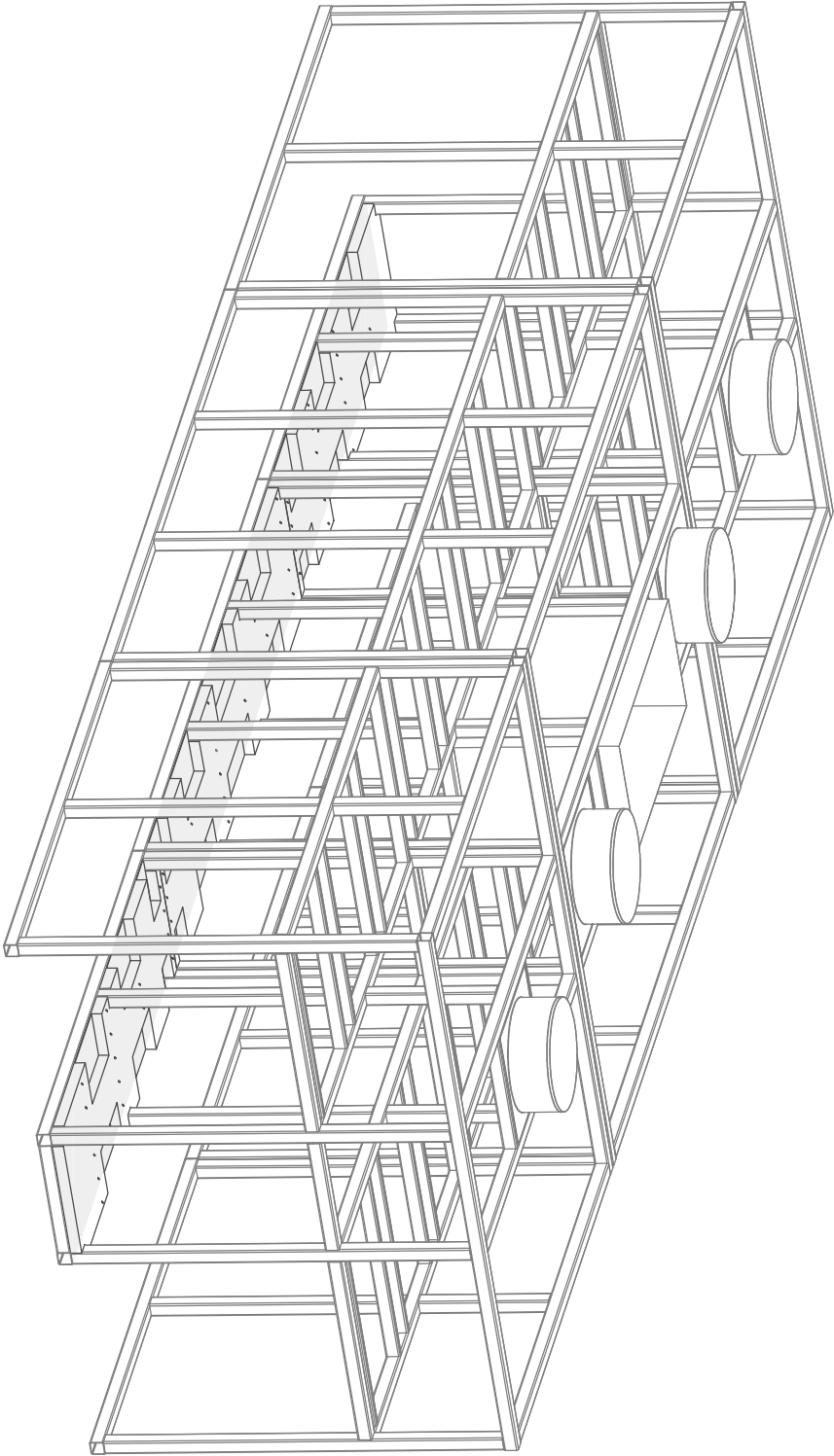
<div><div><div>upna</div><div>Universidad Pedagógica Nacional de Colombia</div></div><div>Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de Materiales</div></div>		<div>DEPARTAMENTO:</div> <div>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA, ENERGETICA Y DE MATERIALES</div>
---	--	---



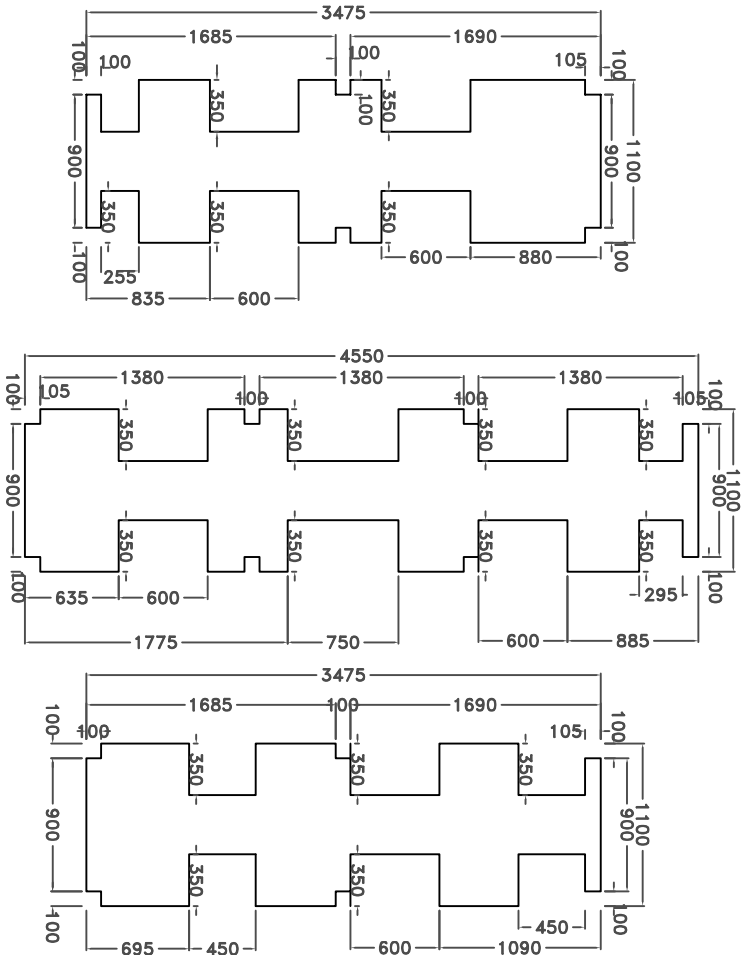
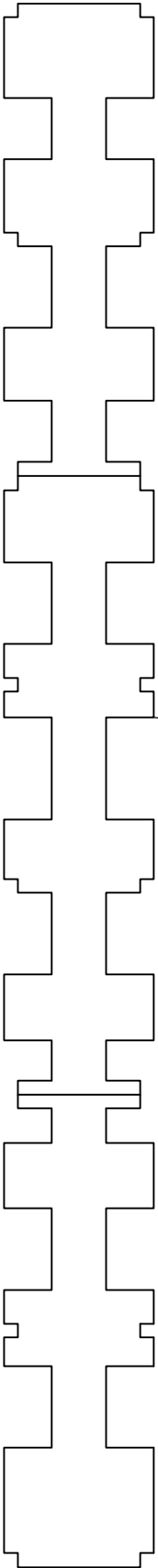
Panel Aragon de 80mm, exterior verde
Navarra 3000, interior perforado relleno de lana de roca



	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		
PROYECTO: SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO	REALIZADO: AGUIRRE ESARTE, JORGE		
PLANO: CERRAMIENTO TECHO, PASILLO 2	FIRMA:		
	FECHA: 11 / 11	ESCALA: 1 / 50	Nº PLANO: 06

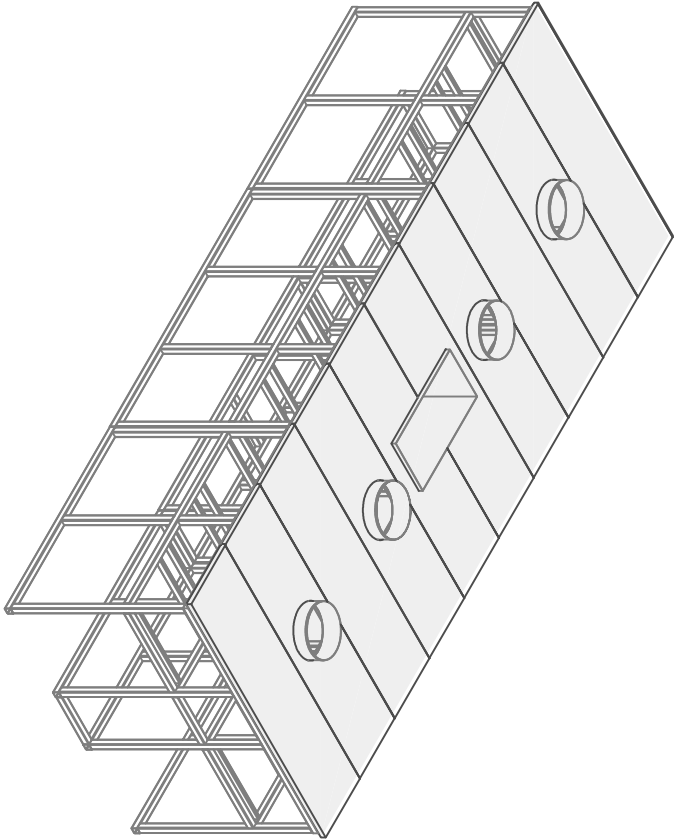
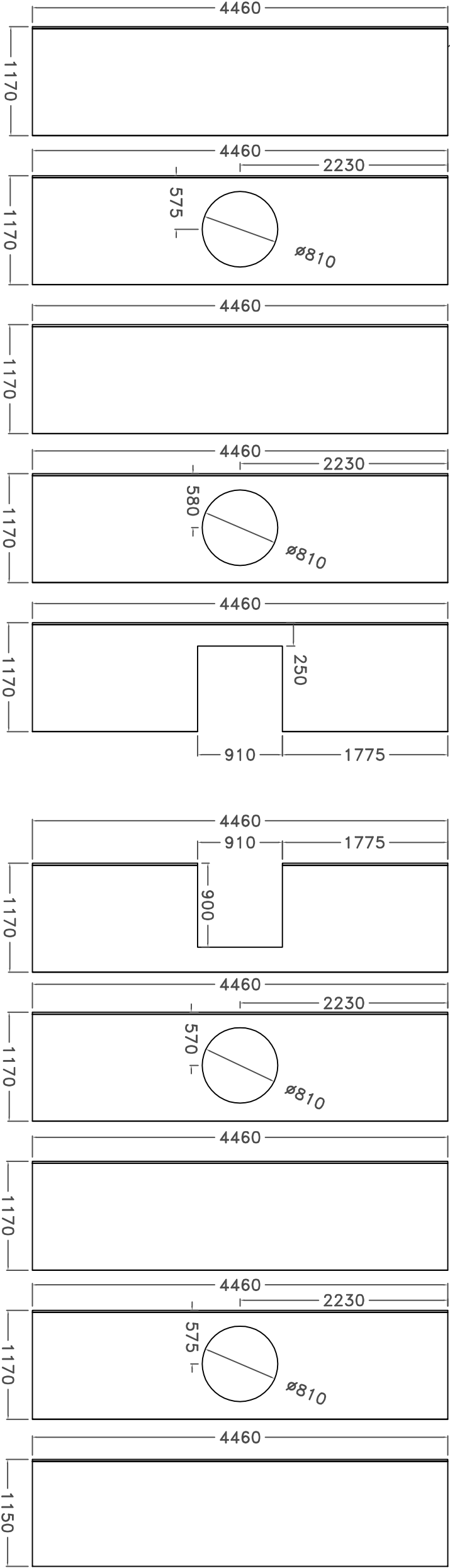


Panel Aragon de 80mm, exterior verde
Navarra 3000, interior perforado relleno de lana de roca

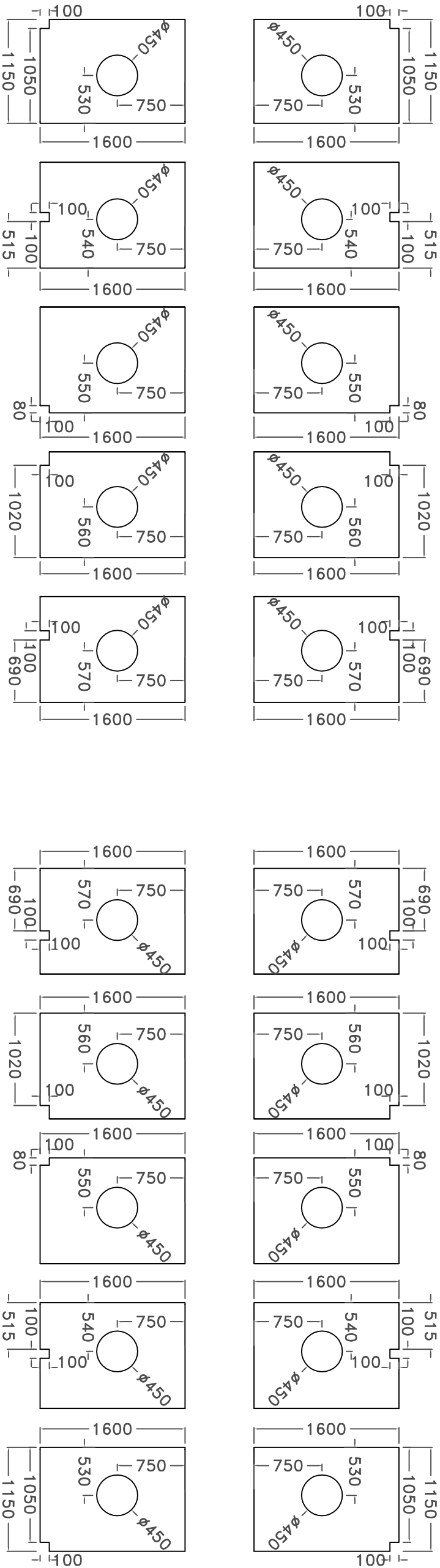


<div><div><div>upna</div><div>Universidad Pública de Navarra</div><div>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		<div>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES</div>		
<div>PROYECTO:</div>		<div>SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO</div>		<div>REALIZADO: AGUIRRE ESARTE, JORGE</div>		
<div>FIRMA:</div>		<div>PLANO:</div>		<div>FECHA: 11 / 11</div>		
<div>CERRAMIENTO SUELO</div>		<div>11 / 11</div>		<div>ESCALA: 1 / 50</div>		
				<div>Nº PLANO 07</div>		

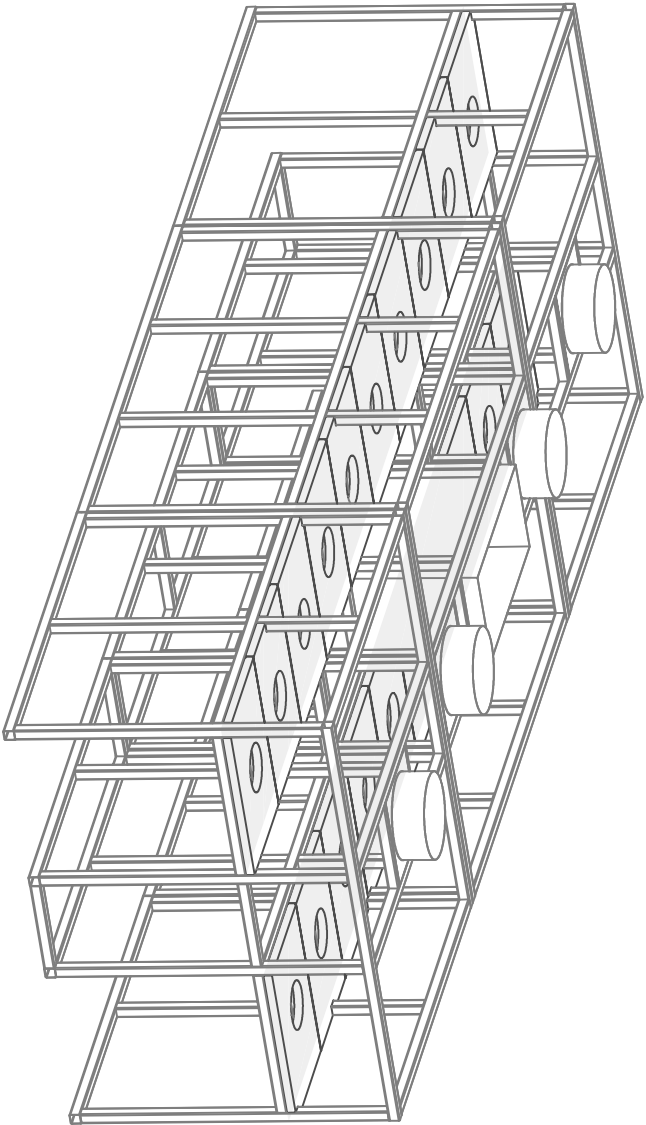
Panel Aragon de 80mm, exterior verde
Navarra 3000, interior perforado relleno de lana de roca



<div><div><div>upna</div><div>Universidad Pública de Navarra</div><div>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		<div><div>DEPARTAMENTO:</div><div>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES</div></div>		
<div>PROYECTO:</div>		<div>REALIZADO:</div>		<div>FIRMA:</div>		
<div>SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO</div>		<div>SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO</div>		<div>AGUIRRE ESARTE, JORGE</div>		
<div>PLANO:</div>		<div>FECHA:</div>		<div>ESCALA:</div>		<div>Nº PLANO</div>
<div>CERRAMIENTO TECHO SUPERIOR</div>		<div>11 / 11</div>		<div>1 / 50</div>		<div>08</div>

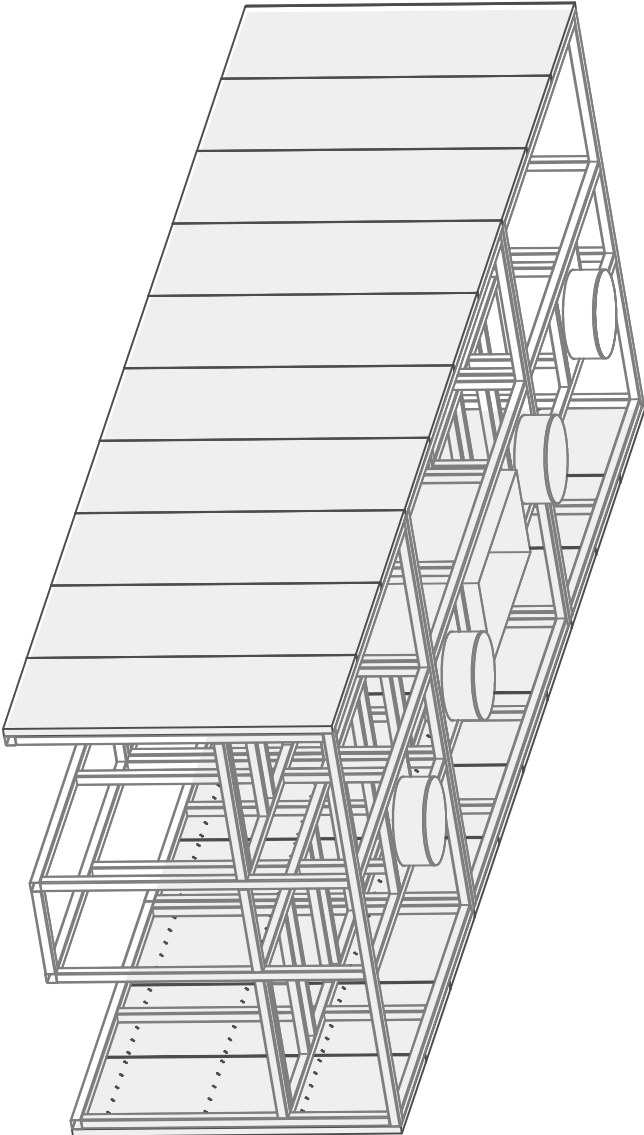
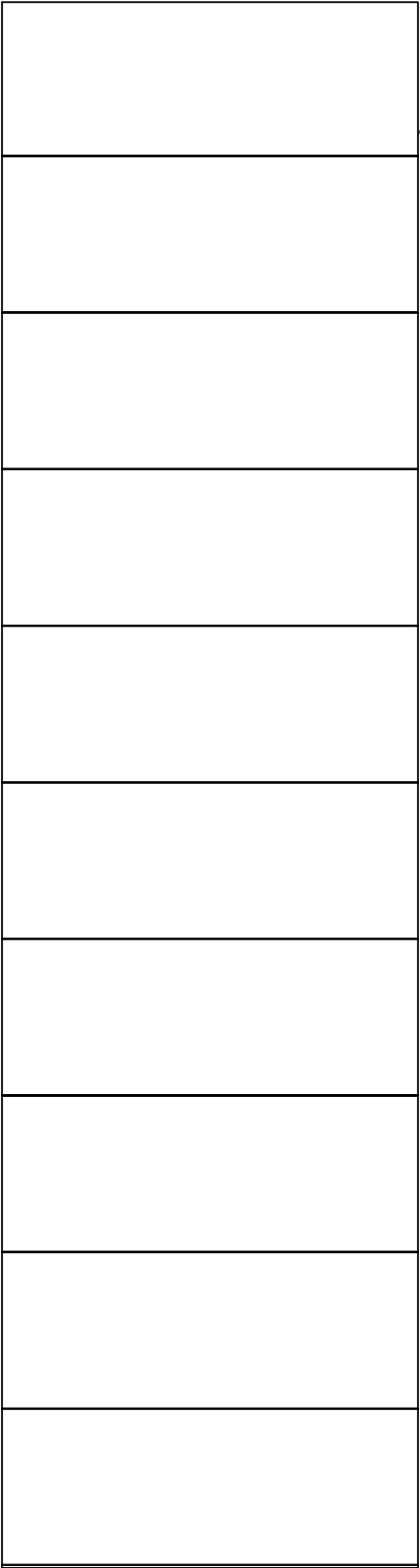
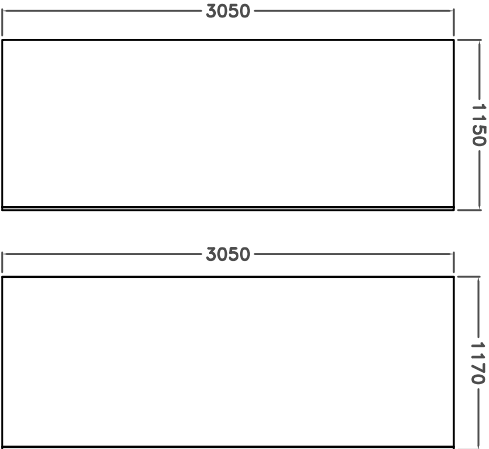



Panel Aragon de 80mm, exterior verde
Navarra 3000, interior perforado relleno de lana de roca



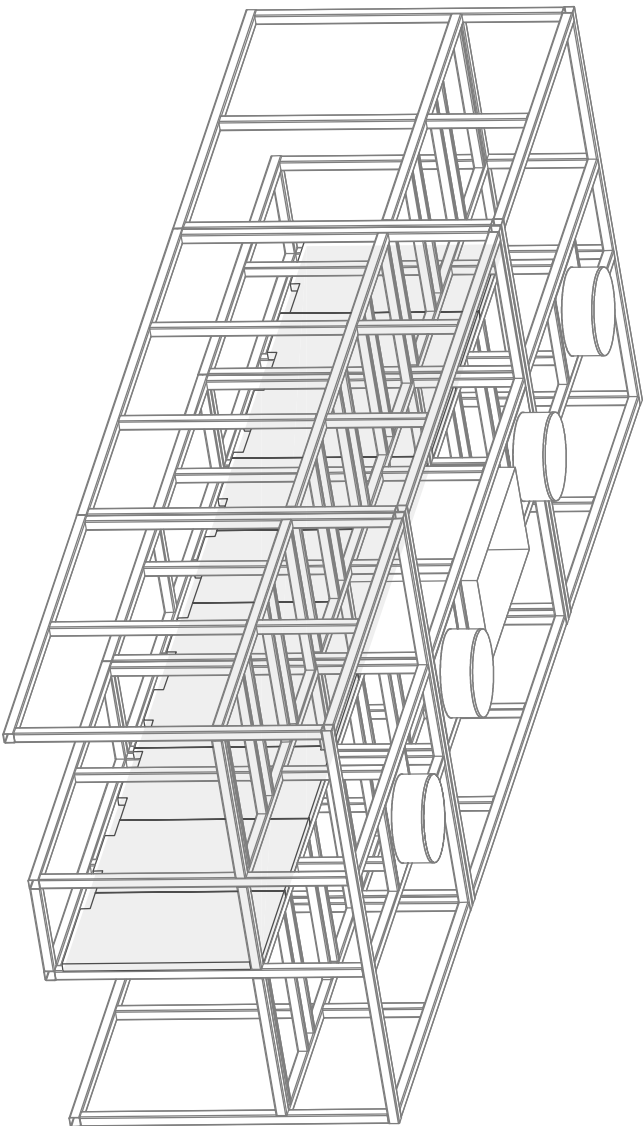
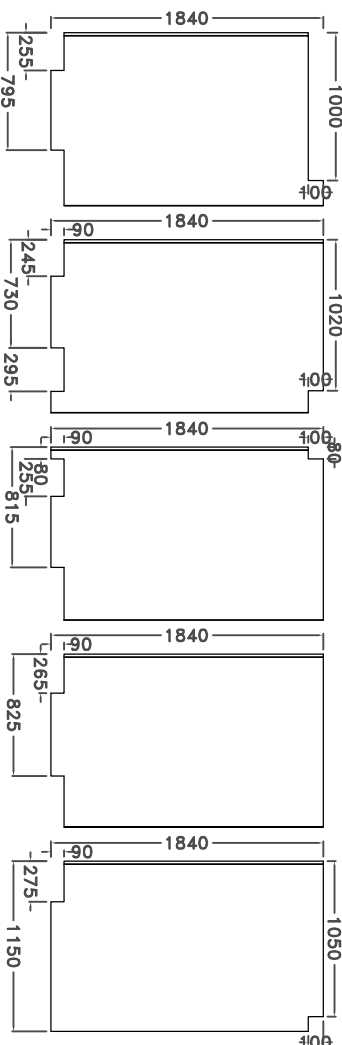
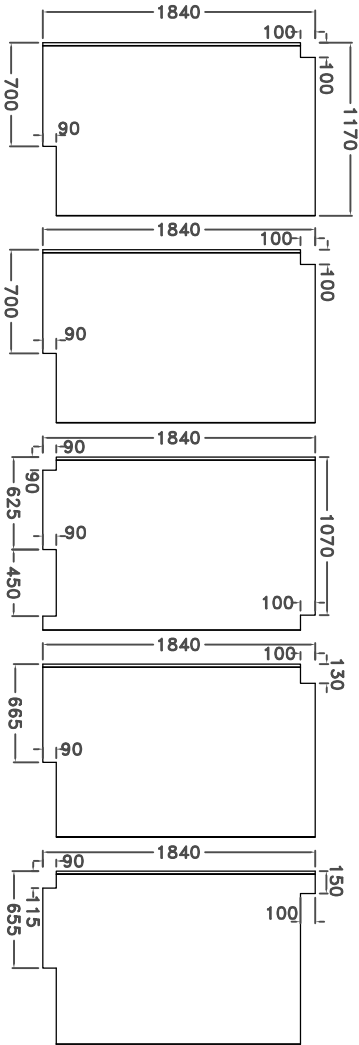
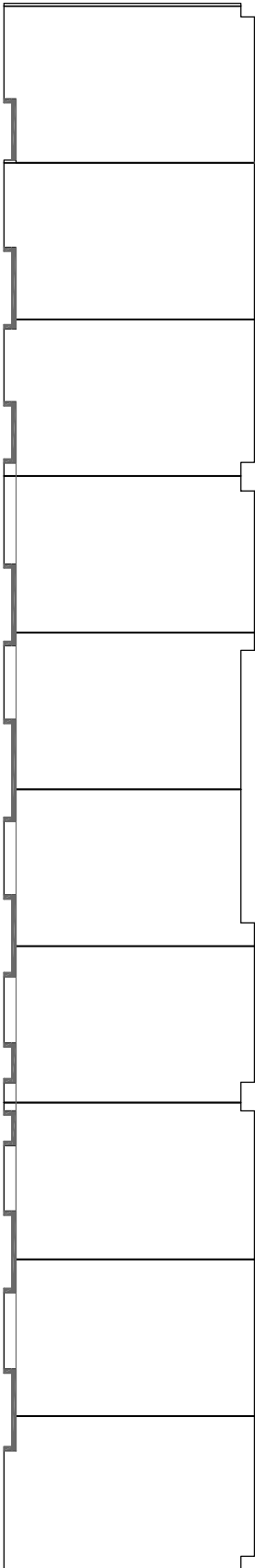
<div><div><div>upna</div><div>Universidad Pública de Navarra</div><div>Unibertsitate Publikoa</div></div></div>		<div>E.T.S.I.I.T.</div> <div>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.</div>		<div>DEPARTAMENTO:</div> <div>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES</div>		
<div>PROYECTO:</div> <div>SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO</div>				<div>REALIZADO:</div> <div>AGUIRRE ESARTE, JORGE</div>		
<div>PLANO:</div> <div>CERRAMIENTO TECHO, PASILLOS 1-3</div>				<div>FECHA:</div> <div>11 / 11</div>	<div>ESCALA:</div> <div>1 / 50</div>	<div>Nº PLANO</div> <div>09</div>

Panel Aragon de 80mm, exterior verde
Navarra 3000, interior perforado relleno de lana de roca

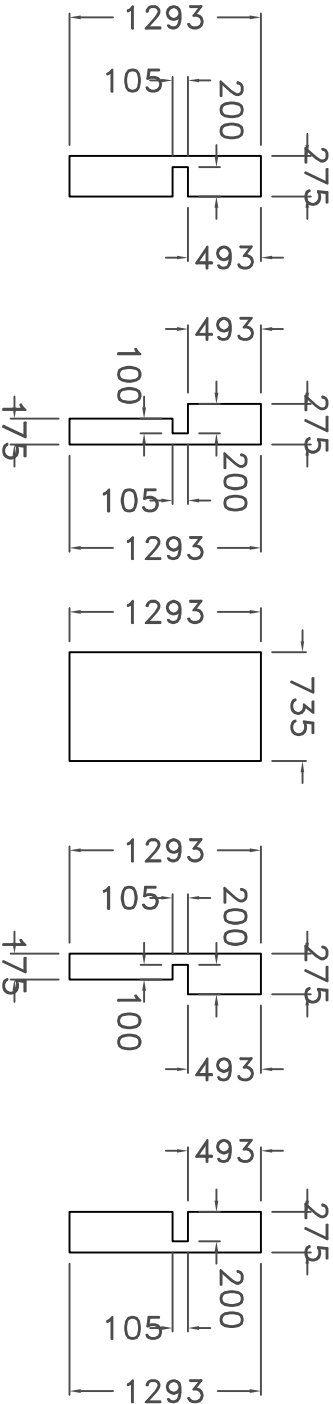
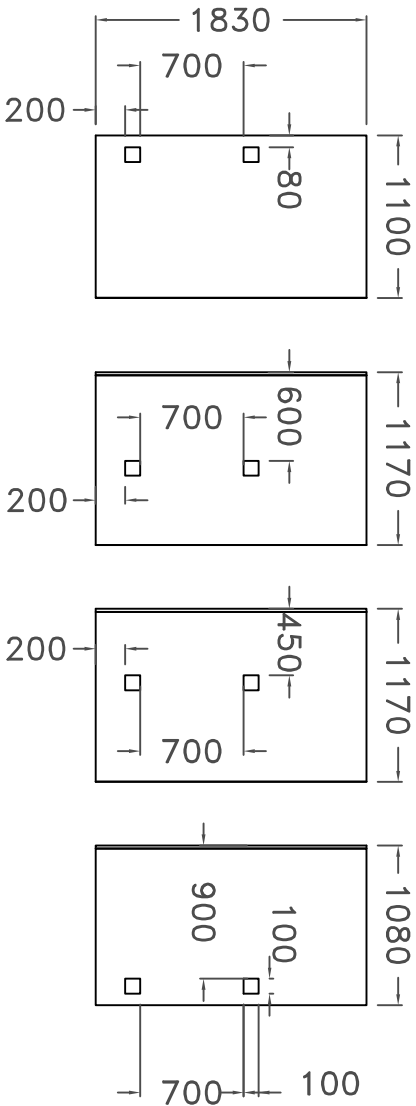
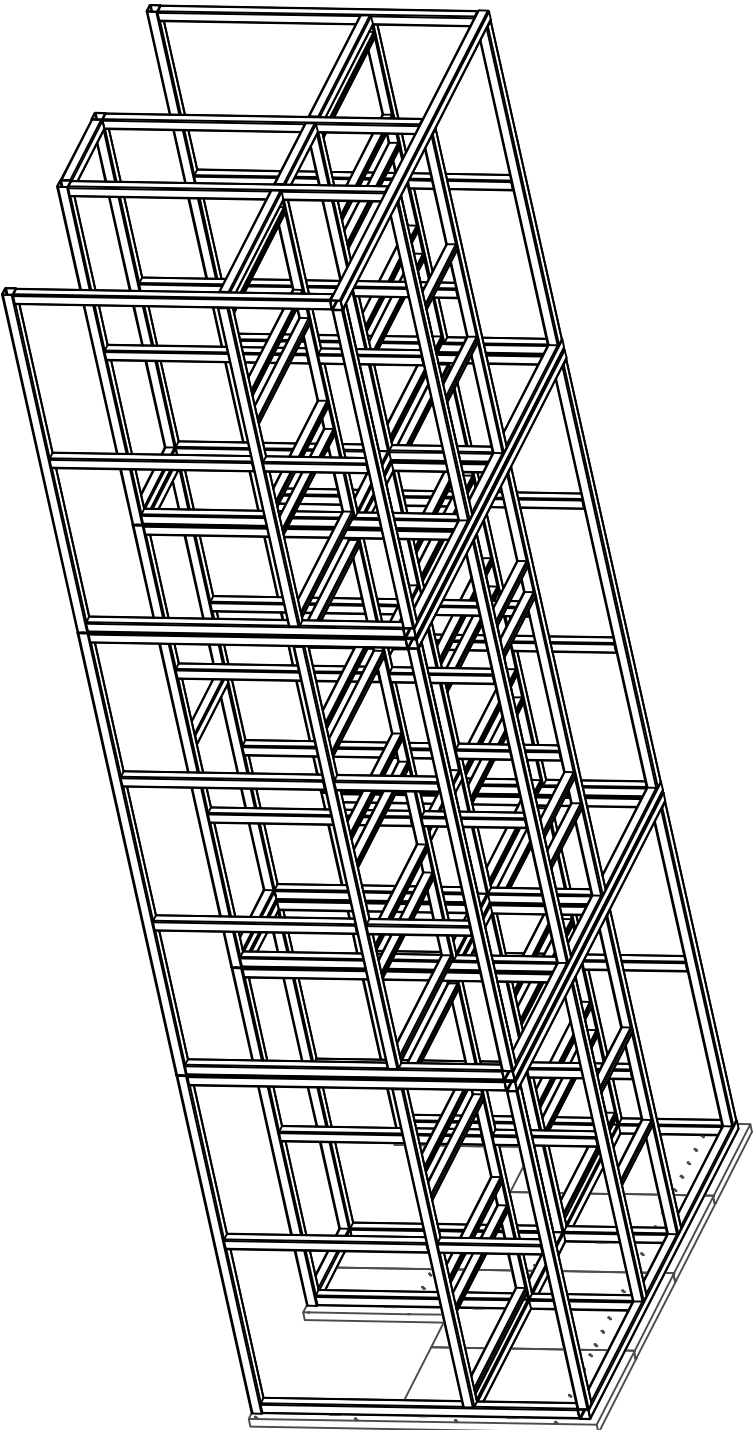
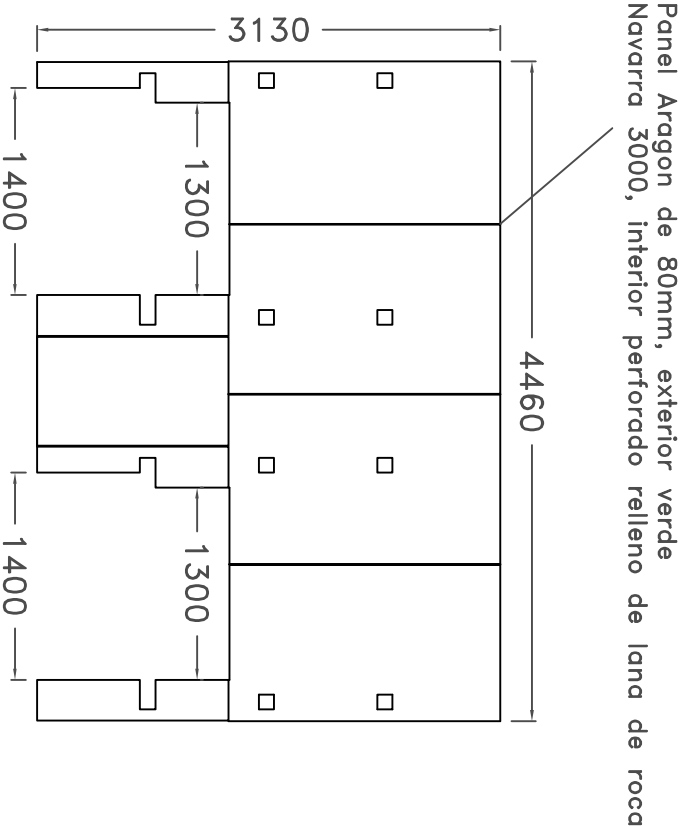


		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES		
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		REALIZADO: AGUIRRE ESARTE, JORGE		FIRMA:		
PROYECTO: SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO						
PLANO: CERRAMIENTO LATERAL, NORTE Y SUR		FECHA: 11 / 11	ESCALA: 1 /50	Nº PLANO 10		

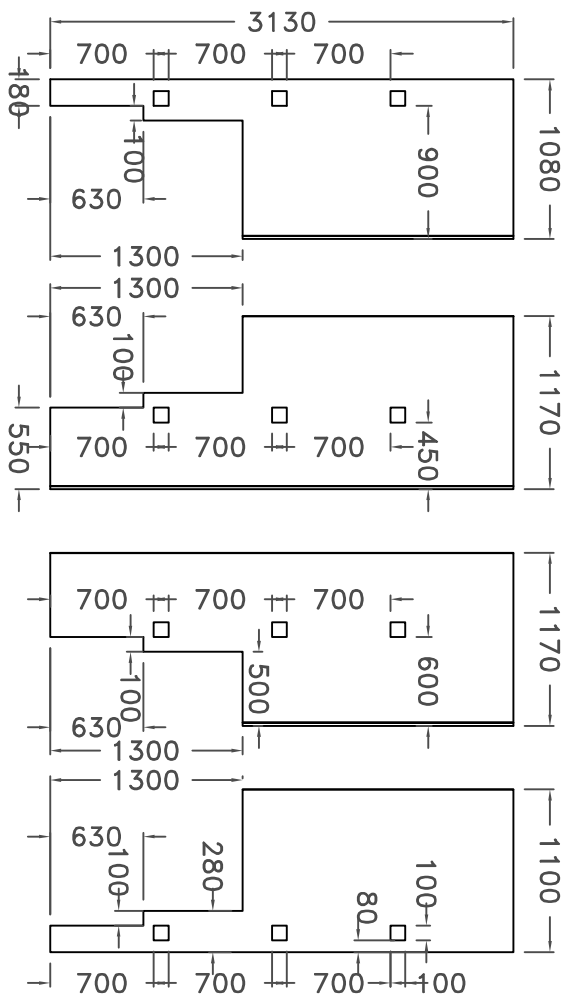
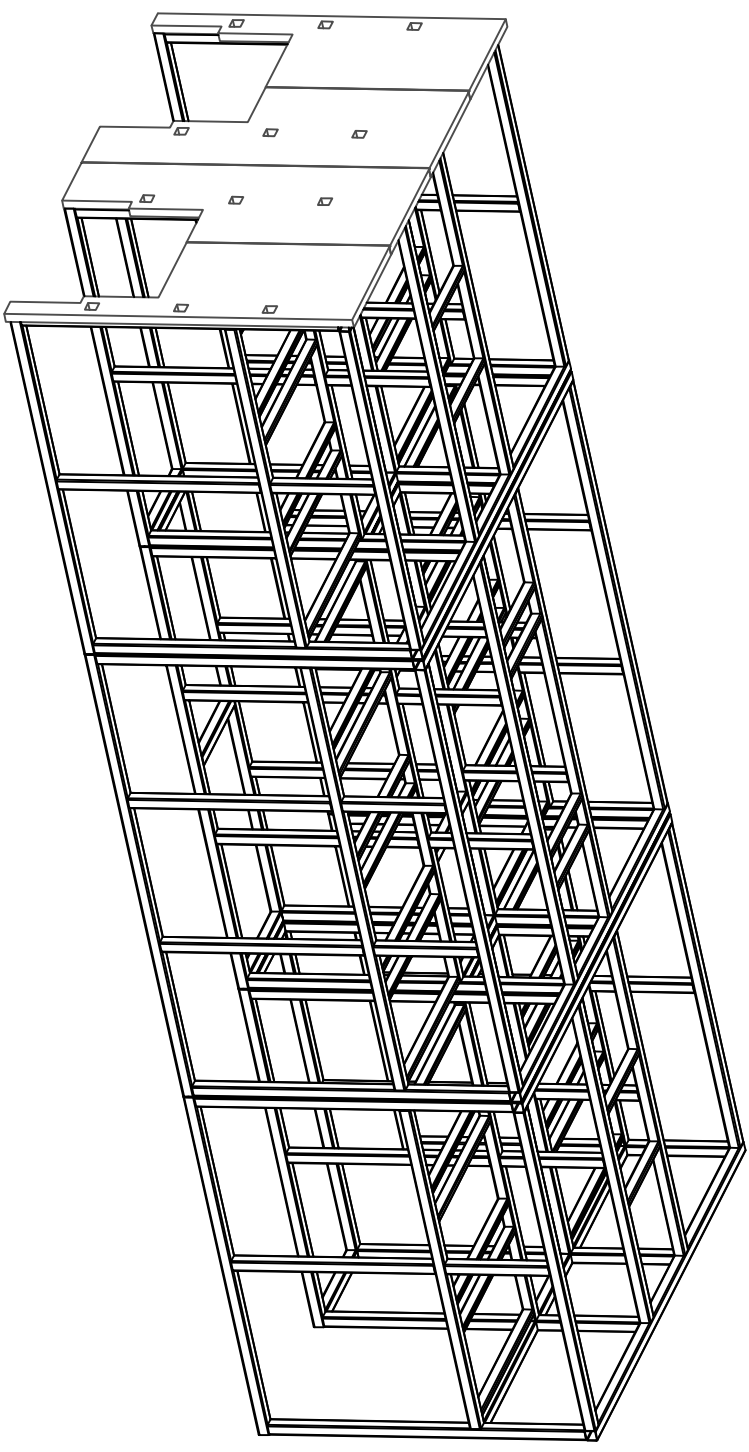
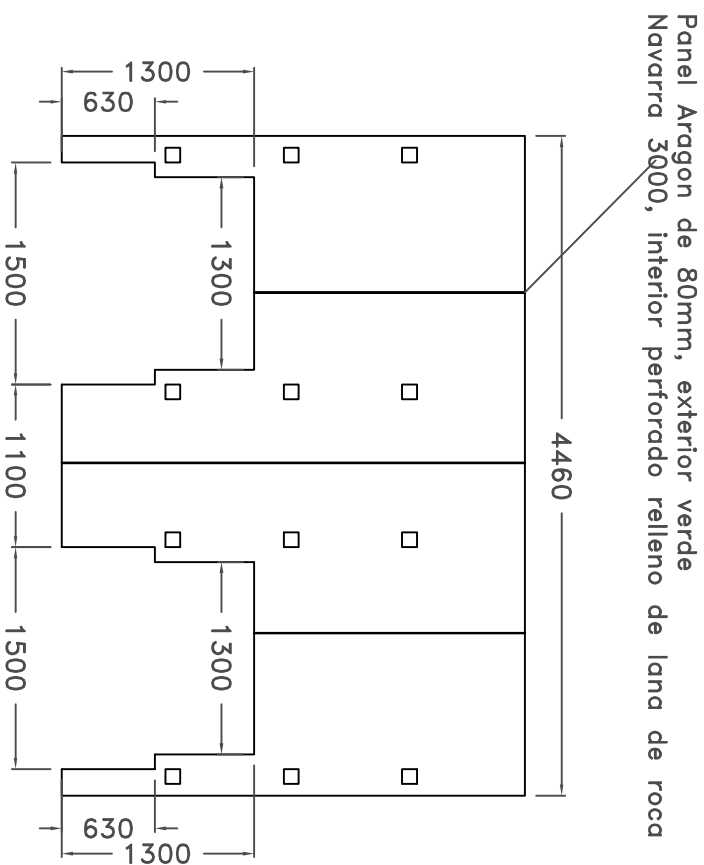
Panel Aragon de 80mm, exterior verde
Navarra 3000, interior perforado relleno de lana de roca




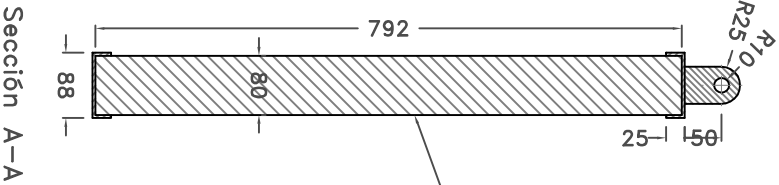
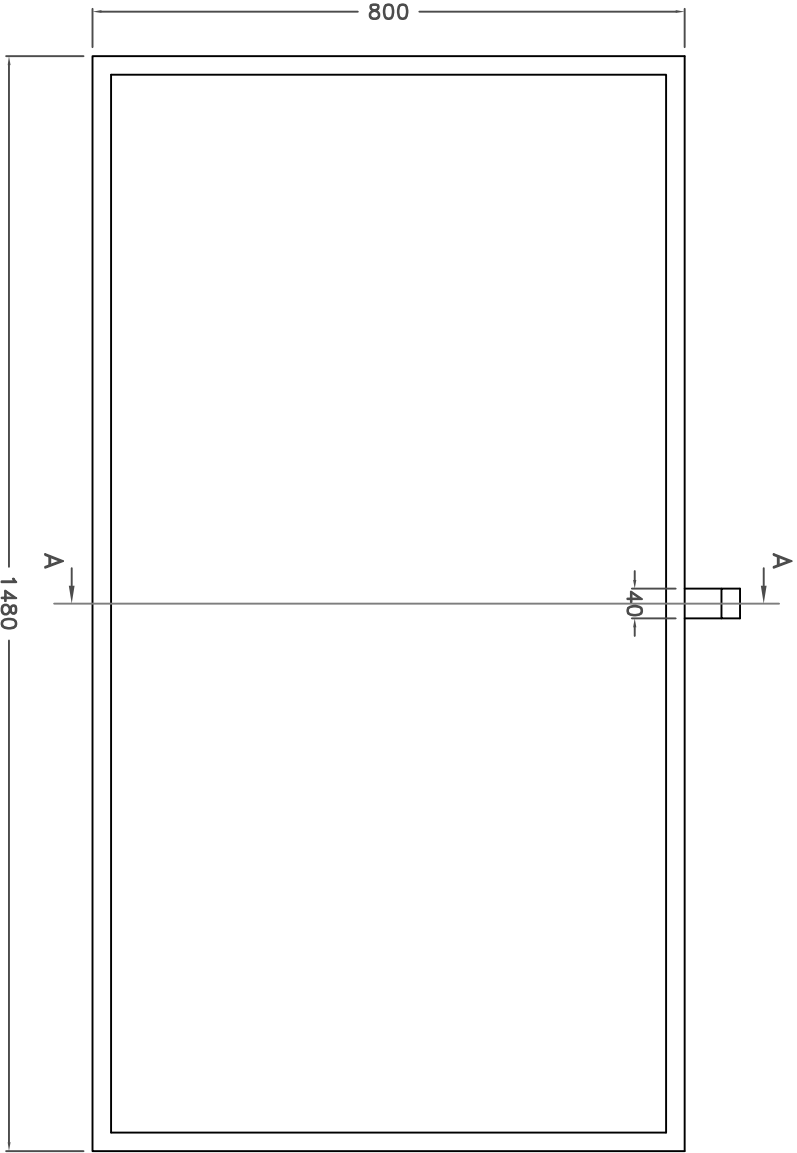
<div><div><div>upna</div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div><div>E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES		
PROYECTO: SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO		REALIZADO: AGUIRRE ESARTE, JORGE		
FIRMA:				
PLANO: CERRAMIENTO PARED INTERIOR		FECHA: 11 / 11	ESCALA: 1 / 50	Nº PLANO 11



<div><div><div>upna</div><div>Universidad Pública de Navarra</div><div>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.</div></div>		<div>DEPARTAMENTO:</div> <div>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES</div>		
<div>PROYECTO:</div> <div>SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO</div>		<div>REALIZADO:</div> <div>AGUIRRE ESARTE, JORGE</div>		<div>FIRMA:</div>		
<div>PLANO:</div> <div>CERRAMIENTO LATERAL, OESTE</div>		<div>FECHA:</div> <div>11 / 11</div>	<div>ESCALA:</div> <div>1 / 50</div>	<div>Nº PLANO</div> <div>12</div>		

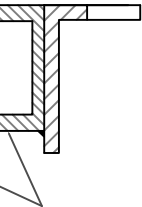
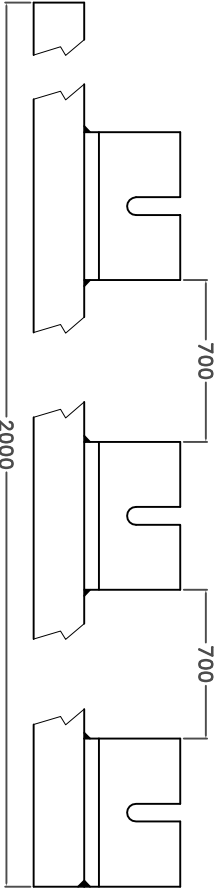
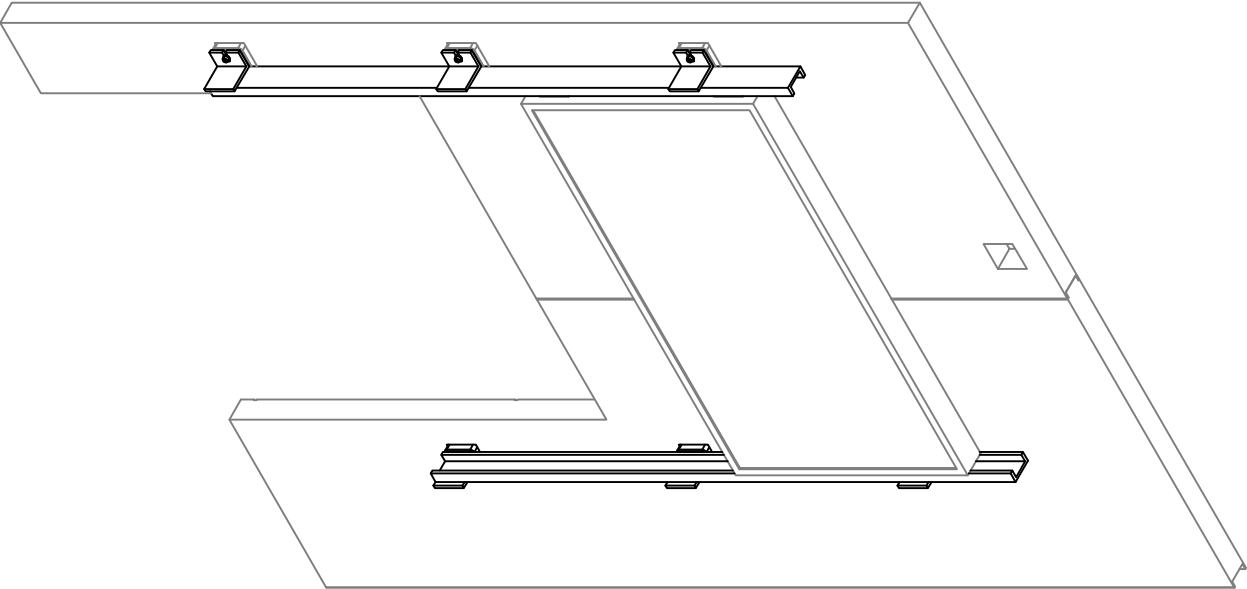


 <small>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</small>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO:	
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO:			REALIZADO:	
SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO			AGUIRRE ESARTE, JORGE	
			FIRMA:	
PLANO:			FECHA:	ESCALA:
CERRAMIENTO LATERAL, ESTE			11 / 11	1 / 50
			Nº PLANO	13

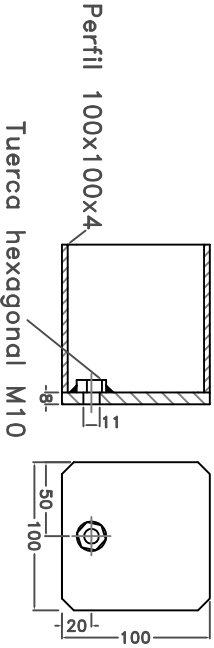
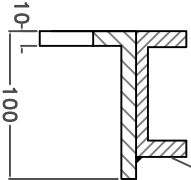
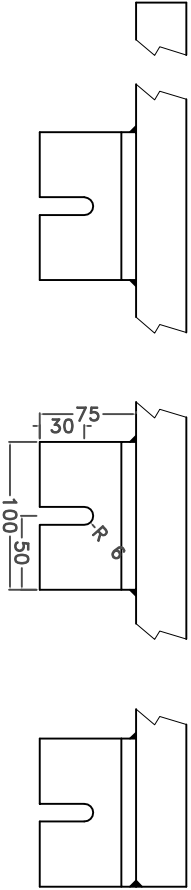


Panel sándwich
Cara interior perforada
Cara exterior verde navarra
Relleno de lana de roca


- Se realizarán cuatro conjuntos completos.
- Para las soldaduras se protegerán los paneles sándwich de proyecciones metálicas.
- Para asegurar el ensamblaje, construir en primer lugar las tapas y colocarlas en los perfiles. En segundo lugar posicionar los perfiles en L con tornillos de cabeza hexagonal M10 y 30mm de long.
- A continuación, con ayuda de un nivel posicionar el perfil guía de la puerta y puntear a los perfiles en L. Para finalizar, completar la soldadura.



Ref. Perfil tipo 2890
Perfiles FARO
Longitud total 2000mm



Tuerca hexagonal M10
soldada a la tapa
por la cara interior

		E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ENERGETICA Y DE MATERIALES	
PROYECTO:		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		REALIZADO: AGUIRRE ESARTE, JORGE	
SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACION DE TECNOLOGIA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO		FIRMA:			
PLANO:		FECHA:	ESCALA:	Nº PLANO	
PUERTAS		11 / 11	1 / 10	14	



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIONES

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA
BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES
DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
TECNOLOGÍA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO

4. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Jorge Aguirre Esarte

Tutor: Víctor Aceña Laparra

Pamplona, Noviembre de 2011

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES	4
1.1. OBJETO	4
1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	4
1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHO DOCUMENTOS	4
2. CONDICIONES FACULTATIVAS	4
2.1 DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TECNICAS	4
2.1.1. EL INGENIERO DIRECTOR	4
2.1.2. EL CONTRATISTA	5
2.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	6
2.2.1. CONDICIONES TÉCNICAS	6
2.2.2. MARCHA DE LOS TRABAJOS	6
2.2.3. PERSONAL	6
2.2.4. OFICINA EN LA OBRA	6
2.2.5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	7
2.2.6. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	7
2.2.7. DESPERFECTOS EN PROPIEDADES COLINDANTES	7
2.3. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA	8
2.3.1. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	8
2.3.2. ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES	8
2.3.3. MALA EJECUCIÓN	8
2.4 DISPOSICIONES VARIAS	9
2.4.1. REPLANTEO	9
2.4.2. LIBRO DE ÓRDENES, ASISTENCIAS E INCIDENTES	9
2.4.3. MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA	9
2.4.4. CONTROLES DE OBRA: PRUEBAS Y ENSAYOS	10
3. CONDICIONES ECONÓMICAS	10
3.1. MEDICIONES	10
3.1.1. CONDICIONES TÉCNICAS	10
3.1.2. MARCHA DE LOS TRABAJOS	10
3.1.3. PERSONAL	11
3.2. VALORACIONES	11
3.2.1. VALORACIONES	11
3.2.2. VALORACIONES DE OBRA NO INCLUIDAS O INCOMPLETAS	11
3.2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS	11
3.2.4. RELACIONES VALORADAS	12
3.2.5. OBRAS QUE SE ABONARÁN AL CONTRATISTA Y PRECIO DE LAS MISMAS	12

3.2.6. ABONO DE PARTIDAS ALZADAS	13
3.2.7. OBRAS CONTRATADAS POR ADMINISTRACIÓN	13
3.2.8. AMPLIACIÓN O REFORMAS DEL PROYECTO POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR	13
3.2.9. REVISIÓN DE PRECIOS	14
3.3. VARIOS	14
3.3.1. SEGURO DE LAS OBRAS	14
3.3.2. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL	14
4. CONDICIONES LEGALES	15
4.1. RECEPCIÓN DE OBRAS	15
4.1.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL	15
4.1.2. RECEPCIÓN DEFINITIVA	15
4.1.3. PLAZO DE GARANTÍA	15
4.1.4. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN	16
4.2. CARGOS AL CONTRATISTA	16
4.2.1. PLANOS DE LAS INSTALACIONES	16
4.2.2. AUTORIZACIONES Y LICENCIAS	17
4.2.3. CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	17
4.2.4. NORMAS DE APLICACIÓN	17
4.3. RESCISIÓN DE CONTRATO	17
4.3.1. CAUSAS DE RESCISIÓN DE CONTRATOS	17
4.3.2. RECEPCIÓN DE CONTRATOS CUYA CONTRATA SE HUBIERA RESCINDIDO	18
5. CONDICIONES TÉCNICAS	18
5.1. CONDICIONES GENERALES	18
5.1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES	18
5.1.2. PRUEBA Y ENSAYOS DE MATERIALES	18
5.1.3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN EL PROYECTO	19
5.1.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	19
5.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	19
5.2.1. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS	19
5.2.2. ACERO	21
5.2.3. MATERIALES AUXILIARES EN HORMIGONES	21
5.2.4. ENCOFRADOS Y CIMBRAS	22
5.2.5. MATERIALES PARA CERRAMIENTO	22
5.3. CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TALLER	23
5.3.1. PREPARACIÓN	23
5.3.2. PRESENTACIÓN DE LAS PIEZAS	23
5.3.3. PRUEBAS DE CARGA	24
5.3.4. SOLDADURA	24
5.3.5. UNIONES ATORNILLADAS	25
5.4. CONDICIONES DE MONTAJE	26

5.4.1. MONTAJE	26
5.4.2. TOLERANCIAS DE MONTAJE	26
5.4.3. MEDIOS DE UNIÓN	27
5.5. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	28
5.5.1. REPLANTEO	28
5.5.2. ESTRUCTURA	28
5.6. DISPOSICIONES FINALES	29
5.6.1. MATERIALES Y UNIDADES NO DESCRITAS EN EL PLIEGO	29
6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA	30
6.1. INSTALACIONES AUXILIARES	30
6.2. CONTROL DE OBRA	30
7. NORMATIVA OFICIAL	30
7.1. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	30
8. OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	37

1. PLIEGO DE CONDICIONES

1.1. OBJETO

El presente Pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las Condiciones Técnico facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, los Cálculos, el Presupuesto, los Planos y el Estudio de Seguridad forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los Planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

1.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

2. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1 DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TECNICAS

2.1.1. EL INGENIERO DIRECTOR

Corresponde al INGENIERO DIRECTOR:

- a. Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo (en el caso de que hubiera).
- b. Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c. Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

d. Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

e. Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

f. Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.

2.1.2. EL CONTRATISTA

Corresponde al Contratista:

a. Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

b. Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

c. Suscribir con el Ingeniero Técnico, el acta de replanteo de la obra.

d. Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.

e. Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazan, por iniciativa propia prescripción del Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

f. Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

g. Facilitar al Ingeniero Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

h. Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

i. Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

j. Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

2.2.1. CONDICIONES TÉCNICAS

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

2.2.2. MARCHA DE LOS TRABAJOS

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

2.2.3. PERSONAL

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas.

Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe obra, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El Jefe de Obra será un técnico titulado con experiencia suficiente, y además estará asistido por otro técnico titulado que asumirá las funciones de Técnico de Seguridad y Salud Laboral que corresponden al Contratista.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

2.2.4. OFICINA EN LA OBRA

El contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa.

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el ingeniero.

- Plan o calendario valorado de las Obras.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de incidencias.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5º.

2.2.5. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución y del Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra al Ingeniero Técnico responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad, quien lo informará y propondrá, si procede, su aprobación por el órgano competente.

2.2.6. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Ingeniero. Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de la Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

2.2.7. DESPERFECTOS EN PROPIEDADES COLINDANTES

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró a comienzo de la obra, el contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

2.3. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

2.3.1. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: Memoria, Planos, Cálculos y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del Proyecto.

2.3.2. ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptadas, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

2.3.3. MALA EJECUCIÓN

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a construir cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

2.4 DISPOSICIONES VARIAS

2.4.1. REPLANTEO

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

2.4.2. LIBRO DE ÓRDENES, ASISTENCIAS E INCIDENTES

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11-3-71, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Ingeniero Director de la obra, el aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

2.4.3. MODIFICACIONES EN LAS UNIDADES DE OBRA

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

2.4.4. CONTROLES DE OBRA: PRUEBAS Y ENSAYOS

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista

3. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. MEDICIONES

3.1.1. CONDICIONES TÉCNICAS

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificara aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partidaalzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

3.1.2. MARCHA DE LOS TRABAJOS

La valoración de las obras no expresada en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Ingeniero, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún género.

3.1.3. PERSONAL

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto y, por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

3.2. VALORACIONES

3.2.1. VALORACIONES

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

3.2.2. VALORACIONES DE OBRA NO INCLUIDAS O INCOMPLETAS

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

3.2.3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

3.2.4. RELACIONES VALORADAS

El Director de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista, que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejor producido en la licitación.

3.2.5. OBRAS QUE SE ABONARÁN AL CONTRATISTA Y PRECIO DE LAS MISMAS

Se abonarán al Contratista de la obra que realmente se ejecute con arreglo al Proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados.

Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el Contratista a los precios de ejecución material que figuren en el Presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director de obra, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el Contratista, obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el Director de la obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de la Contrata, y de la cifra que se obtenga se

descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista esta.

Cuando el contratista, con la autorización del Director de la obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el Proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

3.2.6. ABONO DE PARTIDAS ALZADAS

Las cantidades calculadas para obra accesorias, aunque figuren por una partidaalzada el Presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la Contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el Proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

3.2.7. OBRAS CONTRATADAS POR ADMINISTRACIÓN

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

3.2.8. AMPLIACIÓN O REFORMAS DEL PROYECTO POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Ingeniero Director en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

3.2.9. REVISIÓN DE PRECIOS

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de Contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el Contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en el Decreto 419/1964 de 20-2 del M.V. y concordantes.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.

3.3. VARIOS

3.3.1. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero -Director.

3.3.2. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista deberá tener contratado un Seguro por Responsabilidad Civil de daños a terceros por causa de esta obra, sus instalaciones o maquinaria, cuyo importe mínimo por siniestro será de dos (2) millones de euros. La propuesta de póliza con los riesgos asegurados, la presentará el Contratista a la Propiedad para su conformidad previa a la contratación.

4. CONDICIONES LEGALES

4.1. RECEPCIÓN DE OBRAS

4.1.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

4.1.2. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

4.1.3. PLAZO DE GARANTÍA

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante ese periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia a dichas obras por la propiedad con cargo de fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos al incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 días. Transcurrido este plazo quedara totalmente extinguida la responsabilidad.

4.1.4. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuados por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

4.2. CARGOS AL CONTRATISTA

4.2.1. PLANOS DE LAS INSTALACIONES

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

4.2.2. AUTORIZACIONES Y LICENCIAS

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las preferidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

4.2.3. CONSERVACIÓN DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

4.2.4. NORMAS DE APLICACIÓN

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentaran todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de la obras.

4.3. RESCISIÓN DE CONTRATO

4.3.1. CAUSAS DE RESCISIÓN DE CONTRATO

Son causas de rescisión de contrato las siguientes:

- La muerte o incapacidad del contratista
- La quiebra del contratista
- Las alteraciones del contrato por la causa siguientes:
 - Modificación del proyecto, del tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o en menos el 25% como mínimo del importe total.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40% como mínimo de algunas de las

unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.

- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- La inobservancia de plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.
- El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

4.3.2. RECEPCIÓN DE CONTRATOS CUYA CONTRATA SE HUBIERA RESCINDIDO

Se distinguen dos tipos de trabajos. Los que hayan finalizado por completo y los incompletos. Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores. Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.

5. CONDICIONES TÉCNICAS

5.1. CONDICIONES GENERALES

5.1.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

5.1.2. PRUEBA Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las Obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

5.1.3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN EL PROYECTO

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

5.1.4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, no pretender proyectos adicionales.

5.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

5.2.1. MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS

Áridos

Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a este.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados “Arena” y “Grava” de este capítulo.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz y por “árido total” (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular que ese considere.

Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-99 (Art.7.2.) en lo referente a hormigones.

Las arenas para mortero contendrán la siguiente dosificación en porcentaje:

- 55% de granos gruesos de 5 a 2,5 mm de diámetro
- 5% de granos medios de 2,5 a 1,25 mm de diámetro
- 40% de granos finos de 1,25 a 0,63 mm de diámetro
- Agua para amasado
- Habrá de cumplir las siguientes prescripciones
- Acidez tal que el PH sea mayor de 5.
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l según ensayo de Norma UNE 7131.
- Cloruros expresados en ClNa, menos de 1 gr/l según Norma UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de Norma UNE 7178

Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5 % del peso del cemento.

Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso en cemento.

En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearan colorantes orgánicos.

Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones del “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial” B.O.E. de 6-5-64. Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacenaje protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir al contratista la

realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas de la obra en el plazo máximo de ocho días. Los métodos de ensayos serán los detallados en el citado “Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial” B.O.E. de 6-5-64. Se realizarán en laboratorio homologado.

5.2.2. ACERO

Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor de 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%. Se prevé como mínimo el acero de límite elástico de 4.100 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.300 kg/cm² en el caso de los aceros de dureza natural (B-400 S) o de 4.500 kg/cm² en el caso de aceros estirados en frío (B-400F). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Acero laminado. Acero A-42b

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones.

No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Fundición

De segunda fusión, gris y tensión de rotura a tracción no menor de 1.500 kg/cm²

5.2.3. MATERIALES AUXILIARES EN HORMIGONES

Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos, después de su aplicación.

Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre estos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

5.2.4. ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si esta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado la suficiente rigidez para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

5.2.5. MATERIALES PARA CERRAMIENTO

Cerramientos

Los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0,6 mm con un recubrimiento mínimo de galvanizado Z-275 según UNE 36130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

5.3. CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN EN TALLER

5.3.1. PREPARACIÓN

Las platabandas de armado de vigas carriles y placas de poyo, se deberán obtener de chapas de las que se cortará el borde en una anchura igual al espesor de la chapa en cuestión.

Las abolladuras que se produzcan en cuadros de chapa entre nervios por efecto de la soldadura en ningún caso serán superiores al 5% de la menor de las cotas.

El revirado máximo entre dos secciones en una misma viga en cajón o doble T será inferior a $b/100$ medido en el borde, siendo b la anchura del ala.

En todas las chapas que se hayan de soldar se deberán preparar sus bordes de acuerdo con lo indicado en la NORMA 8551 hoja 4.

La máxima tolerancia permitida en la rectitud o geometría en general de los diferentes elementos, será de $L/1500$.

No se admitirán más empalmes que los indicados en los planos, y precisamente en los sitios señalados en los mismos.

En el caso de que no se indicara nada en los planos, se consultará con la Dirección Facultativa la posibilidad de realizar empalmes.

No se admitirán abolladuras ni grietas en las operaciones de conformado. La unión de platabandas para formar una de mayor longitud se realizará siempre que sea posible fuera de la parte central de la viga. Se entiende por parte central una zona de longitud mitad de la total de la viga.

En ningún caso se empalmará dos o más platabandas en una misma sección transversal plana ortogonal al eje principal de la misma.

En el caso de imposibilidad de este requisito, se deberá consultar con el Ingeniero responsable del Proyecto.

5.3.2. PRESENTACIÓN DE LAS PIEZAS

Para cualquier discrepancia de continuidad deberá presentarse previamente en el taller uno de cada serie de elementos que se hallan de transportar en varias secciones.

Deberán presentarse previamente aquellos elementos diferentes que deban unirse definitivamente en el montaje, si bien, en el caso de elementos que hayan de transportarse en secciones, será suficiente presentar aquellas secciones que deban quedar definitivamente unidas.

5.3.3. PRUEBAS DE CARGA

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de realizar, como comprobación total de un elemento repetitivo la prueba de carga,

El constructor deberá considerar dichas pruebas incluidas en el presupuesto, si esta posibilidad supone un incremento del mismo, el ofertante podrá consultar previamente sobre el particular,

La prueba de carga en principio no será destructiva y se realizará con una carga igual a 1,5 veces la nominal si se ha dimensionado el elemento para acciones principales o bien con 1,33 si fue dimensionado para la actuación de cargas principales y secundarias.

5.3.4. SOLDADURA

Siempre que sea físicamente posible, se empleará la soldadura de arco automático (unión Melt) reservándose la semiautomática y manual solamente para el resto de casos.

Todos los cordones se ejecutarán sin unión en sentido longitudinal si bien se podrán realizar de una o más pasadas si fuese preciso.

Toda la soldadura manual deberá ejecutarse por soldadores homologados.

En la soldadura realizada con automática, deberá cuidarse al máximo la preparación de bordes y regulación y puesta a punto de la máquina.

Los cordones a tope se realizaran en posición horizontal.

Los cordones en ángulo se realizaran en posición horizontal.

Para comienzo y fin del cordón deberán soldarse unos suplementos de modo que el proceso de soldadura comience antes y acabe después de unidas las partes útiles, evitándose de este modo la formación de cráteres iniciales y finales.

En todo caso, siguiendo la buena práctica de la soldadura, y tratando de evitar concentraciones de esfuerzos y conseguir máxima penetración, los cordones de las soldaduras en ángulo serán cóncavos respecto al eje de intersección de las chapas a unir.

Como máximo podrá ser plana la superficie exterior a la soldadura.

No se admitirán depósitos que produzcan mordeduras.

Siempre que se vaya a dar masa de una pasada deberá eliminarse previamente toda la cascarilla depositada anteriormente; para ello se llegará a emplear la piedra esmeril, especialmente en la última pasada para una correcta presentación de la soldadura.

Los electrodos de la soldadura manual serán E-43-4-B. En caso de automática se empleará material de igual calidad, es decir, material de aportación E-43-4 y flujo básico.

Las soldaduras a tope podrán ser examinadas en su totalidad con ultrasonidos y en los puntos donde se detecten posibles fallos, se recurrirá a la radiografía o a gammagrafía si fuese preciso.

En principio solamente se admitirán soldaduras calificadas en NEGRO o AZUL (1-2).

La Dirección Facultativa se reserva el derecho a exigir que en ciertas vigas se prolongue su longitud para luego cortarla y poder obtener una radiografía transversal de la soldadura en ángulo de las platabandas con el alma.

5.3.5. UNIONES ATORNILLADAS

Tornillos ordinarios

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la Norma MV-106, y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios, los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplean arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

Tornillos de alta resistencia

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones de la Norma MV-107.

Las superficies de las piezas de contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura.

Las tuercas se apretarán con el paso nominal correspondiente.

Deberá quedar por lo menos 1 filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir deberán estar perfectamente planas, y se efectuará un decapado con soplete o chorro de arena, se colocará la arandela correspondiente bajo la cabeza y bajo la tuerca. El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión, y con un momento torsor del 80% del especificado en la Norma, para completar el apriete en una segunda vuelta.

5.4. CONDICIONES DE MONTAJE

5.4.1. MONTAJE

El suministrador deberá comprobar previamente al comienzo del montaje la correcta ejecución de la Obra Civil y avisará a la Dirección Facultativa con dos días de antelación cualquier anomalía observada.

Durante el montaje, la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calces apeos, tirantes o cualquier otro medio auxiliar adecuado; debiendo quedar garantizadas la estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

Cualquier desperfecto que ocurra hasta la recepción definitiva de la obra, será por cuenta del suministrador.

No se comenzará el atornillado definitivo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva, o si se ha previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida y que la posible separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los aparatos de apoyo sobre los macizos de fábrica y hormigón, se harán descansar provisionalmente sobre cuñas que se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos definitivos, no procediéndose a la fijación última de las placas hasta garantizar la correcta disposición del conjunto.

5.4.2. TOLERANCIAS DE MONTAJE

Tolerancia máxima permitida en la luz entre carriles será: ± 5 mm respecto a la cota teórica.

Tolerancia máxima permitida en la luz entre los pilares de las naves será de $\pm L/2000$.

Tolerancia máxima admisible en la separación longitudinal, en el sentido de la nave, entre pilares será $L/1500$ una vez montada la viga carril.

Tolerancia máxima admisible en la alineación de carriles será el menor de los valores: 15 mm o $L/1000$.

Tolerancia máxima admisible en la nivelación de una misma alineación será:
Pendiente máxima: $L/100$.

Máximo desnivel entre dos puntos: 10 mm.

Tolerancia máxima admisible de nivelación de carriles en una misma sección transversal será de 10 mm.

La desviación máxima permitida entre el eje de carril y el eje de nervio del apoyo en la viga carril será $e/4$, siendo “e” el espesor del nervio.

La holgura máxima permitida en la junta de los carriles será $H = L/5000$, siendo “L” la longitud de cada tramo de carril.

El desplome máximo admitido en las vigas de celosía o armadas será de $C/500$ siendo “C” el canto de la viga.

El error máximo permitido entre el eje longitudinal real y el teórico será inferior a $L/10.000$, supuestos coincidentes los ejes real y teórico en uno de los extremos.

En caso de disparidad entre dos exigencias de tolerancia prevalecerá la más exigente.

5.4.3. MEDIOS DE UNIÓN

Entre los medios de unión provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas.

Deberán eliminarse posteriormente en las partes vistas.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuera necesario, la exacta colocación relativa a sus diversas partes.

Si la Dirección Facultativa considera defectuoso el montaje o calidad general de la estructura, podrá ordenar su reparación o bien la realización de pruebas de carga, por cuenta del contratista.

El contratista siempre tiene en este caso, la facultad de reparar los elementos defectuosos, siempre que no afecte al plazo de entrega.

5.5. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

5.5.1. REPLANTEO

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se le faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección Facultativa controlará todos estos trabajos a través de Ingeniero Director, Aparejador o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc...

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten o la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales.

5.5.2. ESTRUCTURA

La estructura tanto si es de hormigón como metálica cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoraron de cargas, esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica. Cumplirán las condiciones que se exigen en las instrucciones EHE-88/91/99 y EF-88, y Normas MV-101, MV-102, MV-104, MV-105, MV-106, MV-107 y AE-88.

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

Estructura metálica

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos.

Medición y abono de las estructuras metálicas.

Se medirán y abonarán por su peso en kg. El peso se deducirá de los pesos unitarios que dan los catálogos de perfiles y de las dimensiones correspondientes medidas en los planos del proyecto o en los facilitados por la Dirección de Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada. En la formación del precio del kilogramo se tiene en cuenta un tanto por ciento por despuntes y tolerancias.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos perfiles o secciones por otros mayores, con la aprobación de la Dirección de Obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará a condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.

El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado de minio y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

5.6. DISPOSICIONES FINALES

5.6.1. MATERIALES Y UNIDADES NO DESCRITAS EN EL PLIEGO

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego, se remitirán a las descripciones de los mismos, realizadas en los restantes documentos de este Proyecto.

6. INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA

6.1. INSTALACIONES AUXILIARES

La ejecución de la obra figuradas en el presente Proyecto, no requerirán de ninguna instalación auxiliar.

6.2. CONTROL DE OBRA

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la “Instrucción EHE-99” para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

- Resistencia característica $F_{cu} = 250 \text{ kg/cm}^2$, en partes de hormigón armado y de $F_{cu} = 150 \text{ kg/cm}^2$ en hormigón en masa.
- Consistencia plástica
- Acero B-500 S. El control de la obra será de nivel normal

7. NORMATIVA OFICIAL

7.1. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En la realización de la obra objeto del presente Proyecto de Edificación serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento:

Abastecimiento de agua y vertido

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. OM 28-7-7, BOE 2 y 3-10-74.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. RD 1138/1990 de 14-9- 90, BOE 20-9-90.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. OM 9-12-75. BOE 13-1-76, Cor BOE 12-2-76.
- Complementa el apartado 1.5. del Título Y de las normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, en relación con el dimensionamiento de instalaciones interiores de tubos de cobre. Resolución de la Dirección General de la Energía de 14-3-80. BOE 7-3- 80.
- Contadores de agua fría. OM 18-12-88. BOE 6-3-89.
- Contadores de agua caliente OM 30-12-88. BOE 30-1-89.

Acciones en la edificación

- Norma MV-101-1962 “Acciones en la Edificación. D 195/1963 de 17-1- 63. BOE 9-2-63.
- Modificación parcial de la MV-101-1962, cambiando su denominación por NBE AE-88, “Acciones en la edificación”. RD 1370/88 de 11-11-88, BOE 17-11-88.
- Norma Sismorresistente PDS-1974-Parte A. D3209/1974 de 30-8-74. BOE 21-11-74.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General de Edificación (NCSE-94).RD 2543/1994 de 23-12-94
- Normas Tecnológicas de la edificación ECG, ECR, ECS, ECT, y ECV

Aislamiento acústico

- Norma NBE-CA-81 sobre “Condiciones Acústicas en los Edificios”. RD 1909/81 de 24-7-81. BOE 7-9-81
- Modificación parcial de la NBE-CARGAS-81, cambiando su denominación por NBE-CARGAS-82. RD 2115/82 de 12-8-82. BOE 3-9- 82. Cor BOE 7-10-82
- Aclaración y corrección de diversos aspectos de los anexos a la NBECARGAS- 82, pasando a denominarse NBE-CA-88. OM 29-9-88. BOE 8- 10-88

Aparatos elevadores

- Reglamento de aparatos elevadores para obras. OM 23-5-77. BOE 14-6-77. Cor BOE 18-7-77. Modif. BOE 14-3-81.
- Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento .RD 2291/1985 de 8-11-85. BOE 11-12-85
- Prescripciones Técnicas no previstas en la Instrucción técnica Complementaria ITC-MIE-AEM 1. Resolución de 27-4-92 de la Dirección General de Política Tecnológica BOE 15-5-92
- Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 2,. OM 16-4-90. BOE 24-4-90. Cor BOE 14-5-90.
- Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 2, referente a carretillas automotoras de mantenimiento. OM 26-5-89. BOE 9-6-89

Aparatos a presión

- Reglamento de Aparatos a Presión. RD 1244/1979 de 4-4-79. BOE 29-5- 79. Cor BOE 28-6-79. Modif. BOE 12-3-82. Modif. BOE 28-11-90.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5, referente a extintores de incendios OM 31-5-82. BOE 23-6-82 .Modif. BOE 7-11-83. Modif. BOE 20-6-85. Modif. BOE 28-11-89.

Barreras arquitectónicas

- Integración Social de los minusválidos. Ley 13/1982 de 7-4-82. BOE 30- 4-82
- Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. RD 556/1989 de 19- 5-89. BOE 23-5-89

Calefacción, climatización, a.c.s.

- Instrucciones Técnicas Complementarias denominada IT-IC, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y A.C.S., con el fin de racionalizar su consumo energético. OM 16-7-81 de la Presidencia de Gobierno. BOE 13-8-81. Modif. BOE 2- 7-84
- Limitaciones en las cantidades anuales de combustibles líquidos que se permite consumir para calefacción RD 1755/1979 de 6-7-79. BOE 19-7- 79. Desarrollo BOE 4-10-79
- Instrucciones complementarias del Reglamento sobre utilización de productos petrolíferos para calefacción y otros usos no industriales. Resolución de la Dirección General de Energía y Combustibles BOE 17- 10-69
- Reglamentos de Homologación de Quemadores para Combustibles Líquidos en Instalaciones Fijas OM 10-12-75 BOE 30-12-75
- Normas técnicas de los tipos de Radiadores y Convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Mº de Industria y Energía. RD 3089/1982 de 15-10-82. BOE 22-11-82. Desarrollo BOE 15-2-83. Complemento BOE 25-2-84.
- Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de Chimeneas Modulares Metálicas, y su homologación por el Mº de Industria y Energía RD 2532/1985 de 18-12-85. BOE 3-1-86. Cor BOE 27-2-86
- Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor, y su homologación por el Mº de Industria y Energía RD 2643/1985 de 18-12-85. BOE 24-1-86. Cor BOE 14-2-86 Modif. BOE 28-5-87.

Cementos

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-93). RD 823/1993 de 28- 5-93. BOE 22-6-93. Cor BOE 2-8-93
- Artículo 5 y Anejo 4, de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. RD 1039/1991 de 28-6-91. BOE 3-7-91.
- Declaración de la Obligatoriedad de Homologación de los Cementos para Fabricación de Hormigones y Morteros para todo Tipo de Obras y productos Prefabricados. RD 1313/1988 de 28-10-88. BOE 4-11-88. Modif. BOE 30-6-89 Modif. BOE 29-12-89 Modif. BOE 3-7-90 Modif. BOE 11-2-92
- Certificación de Conformidad a Normas como Alternativa de la Homologación de los Cementos para la Fabricación de Hormigones y Morteros para todo tipo de Obras y Productos Prefabricados OM 17-1-89. BOE 25-1-89.
- Renovación de la Homologación de la Marca “AENOR” de Cementos OM 8-3-93 BOE 26-12-92
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-88
- Norma EH-91
- Norma EF-88

Combustibles

- Reglamento sobre utilización de productos petrolíferos para calefacción y otros usos no industriales. OM 21-6-68. BOE 3-7-68. Cor BOE 23-7-68. modif. BOE 22-10-69. Cor BOE 14-11-69. modif. BOE 8-7-81.
- Instrucciones complementarias del Reglamento sobre utilización de productos petrolíferos para calefacción y otros usos no industriales. Resolución de la Dirección General de Energía y Combustible. BOE 17- 10-69
- Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. RD 494/1988 de 20-5-88. BOE 25-5-88. Cor BOE 21-7-88
- Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que utilizan gas como combustible. OM 7-6-88. BOE 20-6-88. modif.. BOE 29-11-88. Public ITC-MIE-AG10 BOE 27-12-88
- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de la CCEE sobre aparatos de gas. RD 1428/1992 de 27-11-92. BOE 5-12-92. Cor. BOE 23- 1-93. Cor. BOE 27-1-93.
- Reglamento de Aparatos a Presión RD 1244/1979 de 4-4-79. BOE 29-5- 79. Cor BOE 28-6-79. modif. BOE 12-3-82. modif. BOE 28-11-90.

- Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) en depósitos fijos. OM 29-1-86. BOE 22-2-86. Cor. BOE 10-6-86

Cubiertas

- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-11111981 “Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación”. RD 2169/1981 de 22-5- 81. BOE 24-9-81.
- Declaración Obligatoria de Homologación de los productos bituminosos para la impermeabilización de cubiertas en la edificación. OM 12-3-86. BOE 22-3-86. Ampliac. BOE 29-9-86.

Energía

- Conservación de energía. Ley 82/1980 de 30-12-80. BOE 27-1-81. Ampliac. BOE 6-5-82.
- Norma básica de la Edificación NBE-CONTRATISTA-79, “Condiciones Térmicas en los Edificios”. RD 2429/1979 de 6-7-79. BOE 22-10-79.
- Especificaciones Técnicas de los poliestirenos expandidos utilizados como aislantes térmicos y su homologación. RD 2709/1985 de 27-12-85. BOE 15-3-86.
- Especificaciones Técnicas de productos de fibra de vidrio para aislantes térmicos y su homologación. RD 1637/1986 de 13-6-86. BOE 5-8-86.

Estructuras de acero

- Norma MV 104-1966. Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación. D 185/1967 de 3-6-67. BOE 25-8-67.
- Normas MV 105-1967, sobre roblones de acero; MV-106-1968, sobre tornillos ordinarios y calibrados, tuercas y arandelas de acero para estructuras de acero laminado y MV-107-1968, sobre tornillos de alta resistencia y sus tuercas y arandela D 685/1969 de 30-1-69. BOE 22-4-69.
- Norma MV-103-1972. Cálculo de las estructuras de acero laminado en la edificación. D 1353/1973 de 12-4-73. BOE 27 y 28-6-73.
- Norma MV-102-1975. Acero laminado para estructuras de edificación. RD 2899/1976 de 16-9-76. BOE 14-12-76.
- Norma MV-108-1976. Perfiles huecos de acero para estructuras. RD 3253/1976 de 23-12-76. BOE 1-2-77.

- Norma básica de la Edificación NBE-MV-109-1979. Perfiles conformados de a cero para estructuras. RD.3180/1979 de 7-12-79 y 1-4-80
- Norma básica de la Edificación NBE-MV-110-1982. Cálculo de las piezas conformadas de acero en la edificación. RD.2169/1981 de 22-5-81 BOE 24-9-81
- Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente. RD 2605/1985 de 20-11-85. BOE 14-1-86. Cor BOE 13-2-86.

Estructuras de forjados

- Norma básica de la Edificación NBE-MV-111-1981 “aplacas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación”. RD 2169/1981 de 22-5-81 BOE 24-9-81
- Instrucciones para el proyecto y al ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EF-88.D 824/1988 de 15-7-88 BOE 28- 7-88 Cor BOE 25-11-88
- Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas. RD.1630/1980 de 18-7-80. BOE 8-8-80 Modif BOE 16-12-89.

Estructuras de hormigón

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. RD 1039/1991 de 28-6-91 BOE 3-7-91.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón Pretensado EP-93. RD 805/1993 de 28-5-93 BOE 26-6-93. Transportes BOE 26-6-93 Anejo
- Armaduras activas de acero para Hormigón Pretensado RD 2365/1985 de 20-11-85 BOE 21-12-85

Ladrillos y bloques

- Norma básica de la Edificación NBE-FL-111-1981 “Muros resistentes de fábricas de ladrillo”. RD 1723/1990 de 20-12-90 BOE 4-1-91
- Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88. OM 27-7-88 BOE 3-8-88
- Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90. OM 4-7-90 BOE 11-7-90

Protección contra incendios

- Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-91 “Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios”. RD 279/1991 de 1-3-91 BOE 8-3-91 Cor BOE 15-5-91
- Anejo C “Condiciones Particulares para el Uso Comercial” de la Norma NBE-CPI-91 RD 1230/1993 de 23-7-93 BOE 27-8-93
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. RD 1942/1993 de 11-5-93 BOE 14-12-93

Residuos

- Desechos y Residuos Sólidos Urbanos. Ley 42/1975 de 19-11-75 BOE 21- 11-75 Modif BOE 23-6-86

Seguridad e higiene en el trabajo

- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la construcción OM 20-5-52. BOE 15-6-52 Modif. BOE 22-12-53 Modif BOE 1-10-66
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo OM 9-3-71 BOE 16 y 173-71 Cor BOE 6-4-71
- Normas para la Iluminación de los Centros de Trabajo OM 26-8-40 BOE 29-8-40
- Obligatoriedad de la Inclusión del Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Proyectos de Edificación y Obras Publicas RD 555/1986 de 21- 2-86 BOE 21-3-86 Modif. BOE 25-1-90
- Normas sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo RD 1403/1986 de 9-5-86 BOE 8-7-86 Cor BOE 10-10-87
- Modelo de Libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el Estudio de Seguridad de Higiene OM 20-9-86 BOE 13-10- 86 Cor BOE 31-10-86

8. OBRAS PARA LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

En todo lo que contradigan las Condiciones Facultativas y Legales de este pliego, a la Legislación de Contratos del Estado y Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales y Particulares, prevalecerá lo estipulado en éstos, siendo de aplicación los Cap. II y IV de este Pliego únicamente en forma supletoria y en lo que no contravenga a la Legislación y Pliegos mencionados. En los proyectos y obras para las Administraciones Publicas, no será de aplicación las Condiciones Económicas de este Pliego, de conformidad con lo señalado en el Art. 66 del Reglamento General de Contratación del Estado

Oficina de obra

El contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias atendiendo al volumen de obra y su plazo de ejecución y estará dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los siguientes documentos:

- Proyecto aprobado (inicial, modificaciones y adicionales)
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Fotocopia del contrato administrativo o escritura pública
- Programa de trabajo aprobado vigente
- Libro de órdenes diligenciado

Cuando la Dirección Facultativa lo exija, se preparará un despacho exclusivo para su uso, debidamente aislado, protegido y amueblado.

Accesos e instalaciones

El contratista acondicionará y habilitará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario.

Será de su cargo las instalaciones provisionales de obra en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación de vallas al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares tales como grúas, ascensores, hormigonera y vibradores se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el REBT, y se instalarán las tomas de tierra necesarias.

Materiales

En todo lo referente a la adquisición, recepción y empleo de materiales, el contratista se atenderá a lo especificado por la sección 5ª del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, y por el presente Pliego para cada unidad de obra.

Para el control de los materiales y unidades de obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos que resulten pertinentes o exigir la contratación con

una entidad especializada, siendo los gastos por cuenta del contratista hasta un máximo del 1% del presupuesto.

Legislación aplicable

Además de la Legislación indicada en este Pliego, es de aplicación en las obras para la administración:

Ley de Contratos del Estado. D 923/1965 de 8-4 Reglamento General de Contratación del Estado. D 3410/1975 de 25-11 Pliego de Cláusulas Administrativas Generales D 3864/1920 de 31-12

Pamplona, Noviembre de 2011

Firmado

JORGE AGUIRRE ESARTE
Ingeniero Técnico Industrial.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIONES

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

SUSTITUCION DE PINTURA AL ALCOHOL POR PINTURA
BASE AGUA EN EL PROCESO DE PINTADO DE MOLDES
DE FUNDICION MEDIANTE LA APLICACIÓN DE
TECNOLOGÍA DE SECADO POR AIRE DESHIDRATADO

5. PRESUPUESTO

Alumno: Jorge Aguirre Esarte

Tutor: Víctor Aceña Laparra

Pamplona, Noviembre de 2011

ÍNDICE

1. ESTRUCTURA METÁLICA.	2
2. CERRAMIENTOS.	3
3. PINTURA	4
4. TORNILLERIA	4
RESUMEN	7

1. ESTRUCTURA METÁLICA				
CODIGO	DESCRIPCIÓN	Nº DE UND EN kg.	PRECIO UND €/Kg.	IMPORTE €
1.1	Guías para puerta, perfil tipo faro, (Ref. 2890) 2000 mm de longitud, colocado en obra.	173,92	2,92	507,85
1.2	Perfil laminado tipo tubo cuadrado 100x100x4 de 4300 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	528,97	1,88	994,46
1.3	Perfil laminado tipo tubo cuadrado 100x100x4 de 2950 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	1947,22	1,88	3660,77
1.4	Perfil laminado tipo tubo cuadrado 100x100x4 de 1820 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	198,75	1,88	373,65
1.5	Perfil laminado tipo tubo cuadrado 100x100x4 de 3270 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	539,60	1,88	1014,45
1.6	Perfil laminado tipo tubo cuadrado 100x100x4 de 4340 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra..	536,93	1,88	1009,43
1.7	Perfil laminado tipo tubo cuadrado 100x100x4 de 1500 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	123,50	1,88	232,18

1.8	Perfil laminado tipo tubo cuadrado 100x100x4 de 930 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	306,76	1,88	576,71
1.9	Perfil laminado tipo tubo cuadrado 100x100x4 de 900 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	241,24	1,88	453,53
1.10	Perfil laminado tipo tubo rectangular 100x50x4 de 1500 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	963,64	1,88	1811,64
1.11	Perfil laminado tipo tubo rectangular 100x50x4 de 900 mm de longitud, acero tipo S275JR, colocado en obra.	115,46	1,88	217,06
TOTAL CAPÍTULO 1				10851,73€

2. CERRAMIENTOS				
CODIGO	DESCRIPCIÓN	Nº DE UND EN. m ²	PRECIO UND. €/m ²	IMPORTE €
2.1	M ² de paneles tipo de 80 mm de espesor, cara exterior de color verde Navarra, interior perforada y con relleno de lana de roca. Paredes laterales, totalmente colocado en obra.	70,15	40 €/m ²	2806
2.2	M ² de paneles tipo de 80 mm de espesor, cara exterior de color verde Navarra, interior perforada y con relleno de lana de roca.. Techo del túnel, totalmente colocado en obra.	51,29	40 €/m ²	2051,60
2.3	M ² de paneles tipo de 80 mm de espesor, cara exterior de color verde Navarra, interior perforada y con relleno de lana de roca.. Suelo pasillo 2, totalmente colocado en obra.	12,65	40 €/m ²	506

2.4	M ² de paneles tipo de 80 mm de espesor, cara exterior de color verde Navarra, interior perforada y con relleno de lana de roca. Techo pasillo 2, totalmente colocado en obra.	10,92	40 €/m ²	436,80
2.5	M ² de paneles tipo de 80 mm de espesor, cara exterior de color verde Navarra, interior perforada y con relleno de lana de roca. Paredes pasillo central, totalmente colocado en obra.	44,16	40 €/m ²	1766,40
2.6	M ² de paneles tipo de 80 mm de espesor, cara exterior de color verde Navarra, interior perforada y con relleno de lana de roca. Paredes Oeste y Este, totalmente colocado en obra.	27,92	40 €/m ²	1116,80
2.7	M ² de paneles tipo de 80 mm de espesor, cara exterior de color verde Navarra, interior perforada y con relleno de lana de roca. Techo pasillos 1-3, totalmente colocado en obra.	37,44	40 €/m ²	1497,28
TOTAL CAPÍTULO 2				10180,88 €

3. PINTURAS				
CODIGO	DESCRIPCIÓN	Nº DE UND EN. m ²	PRECIO UND. €/m ²	IMPORTE €
3.1	Pintura imprimación gris RAL 7001.	108	2,20	237,6
3.2	Pintura esmalte sintético gris RAL 7011.	108	3,00	324
TOTAL CAPÍTULO 3				561,6 €

4. TORNILLERIA				
CODIGO	DESCRIPCIÓN	Nº DE UND.	PRECIO UND EN €.	IMPORTE €
4.1	Spid M 14 X 160 mm.	12	1,12	13,44
4.2	Tornillo M 10 X 30 mm	24	0,25	6
TOTAL CAPÍTULO 3				19,44€

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
1	ESTRUCTURA METALICA	10851,73 €
2	CERRAMIENTOS	10180,88 €
3	PINTURA	561,60 €
4	TORNILLERIA	19,44 €
	13% GASTOS GENERALES	2809,77 €
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	1296,82 €
	SUMA	25720,24 €
	18% I.V.A.	4629,64 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	30349,88 €
	TOTAL	30349,88 €

El presupuesto de Ejecución por contrata asciende a **TREINTAMIL TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS DE EURO.**

Pamplona, Noviembre de 2011

Firmado

JORGE AGUIRRE ESARTE
Ingeniero Técnico Industrial.